

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
Facultad de Psicología
Departamento de Metodología de las Ciencias del
Comportamiento

TP
1993

166



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE



5314054189

i2501 9533

**INTERVENCION CON UN NUEVO
PROGRAMA DE
MEJORA DE LA INTELIGENCIA**



ARCHIVO

Carlos Yuste Hernanz

Madrid, 1993

Colección Tesis Doctorales. N.º 166/93

© Carlos Yuste Hernanz

Edita e imprime la Editorial de la Universidad
Complutense de Madrid. Servicio de Reprografía.
Escuela de Estomatología. Ciudad Universitaria.
Madrid, 1993.
Ricoh 3700
Depósito Legal: M-30740-1993

615422835





La Tesis Doctoral de D. CARLOS YUSTE HERNANZ

.....
Titulada INTERVENCIÓN CON UN NUEVO PROGRAMA DE MEJORA
DE LA INTELIGENCIA.
.....

Director Dr. D. ROSARIO MARTINEZ ARIAS

fue leída en la Facultad de PSICOLOGÍA.....

de la UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, el día 2.....

de JULIO de 19⁹²....., ante el tribunal

constituido por los siguientes Profesores:

PRESIDENTE DR. D. MARIANO YELA GRANIZO.....

VOCAL DR. D. JAVIER GONZALEZ MARQUÉS

VOCAL DR. D. JOSE MUÑIZ FERNANDEZ

VOCAL DR. D. MIGUEL PADILLA SUAREZ

SECRETARIO DR. D. AGAPITO RUBIO JERÓNIMO

.....
habiendo recibido la calificación de *Apto cum*

Laude por unanimidad.....

Madrid, a 2 de julio de 1992

EL SECRETARIO DEL TRIBUNAL.

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE PSICOLOGIA

DEPARTAMENTO:

METODOLOGIA DE LAS CIENCIAS

DEL COMPORTAMIENTO

INTERVENCION CON UN NUEVO
PROGRAMA DE
MEJORA DE LA INTELIGENCIA

Autor: Carlos Yuste Hernanz

Directora: Rosario Martínez Arias

Madrid 1992

A mi madre
A mi esposa Carmen
A mis hijos Carlos Alberto
Ana Sofía
David

« Porque las abstracciones sólo tienen valor cuando
nos sirven para mejorar nuestra concreta existencia »

AGRADECIMIENTOS

En primer y decidido lugar a Rosario Martínez Arias, que siempre me ha ayudado y animado a seguir adelante, y con la que puedo decir que he redescubierto la psicología cognitiva sin tener que abandonar mis primeras nociones de psicometría.

A Mariano Yela, profesor de análisis factorial y maestro en mis épocas juveniles, que me imbuyó el entusiasmo de entonces por la psicometría.

A Elena García-Alcañiz que me guió la tesina en un tema afín hace unos años.

Al director del colegio Jarama, de Mejorada del Campo, Tomás Tobar, y a M^a Emilia Tirado, pedagoga/orientadora en el centro, a los maestros de 2º EGB, Manuela Francisca Suero y José Hernández, que siempre mostraron interés por estos temas y apoyaron la investigación, además de facilitarme todos los datos que les he ido pidiendo sobre los niños.

A Luis Pérez Rescalvo, que me facilitó las pruebas de Rendimiento Académico que él mismo había confeccionado con otros compañeros.

A los 61 niños de 2º EGB del Colegio Jarama, con los que pasé muchas horas en tareas de mutuo aprendizaje.

A la Fundación Santa María, cuyo apoyo económico ha sido importante y me ha permitido dedicarme con más libertad a esta apasionante tarea.

INDICE GENERAL DE TEMAS

	Página
INTRODUCCION	6
PRIMERA PARTE: INTRODUCCION TEORICA GENERAL	
I NATURALEZA DE LA INTELIGENCIA	
1.1. De la medición de <i>productos</i> al interés por <i>procesos</i>	11
1.1.1. Análisis racional de tests factoriales	49
1.1.2. Análisis experimentales o modelos de correlatos cognitivos	54
1.1.3. Simulación por ordenador de la resolución de problemas	63
1.1.4. Análisis componencial	66
1.1.5. Estado actual. El congreso de Sydney	67
1.2. De James Mark Baldwin a Robbie Case	75
1.3. Conclusiones	107
II MODIFICABILIDAD DE LA INTELIGENCIA	
2.1. Visión general	111
2.2. Polémica <i>ambiente/herencia</i>	116
2.3. Inteligencia como <i>aprender a aprender</i>	121
2.4. El <i>cuándo</i> del enseñar habilidades del pensamiento	128
SEGUNDA PARTE: PROGRAMAS DE MEJORA DE LA INTELIGENCIA	
III PROGRAMAS DE MODIFICACION DE LA INTELIGENCIA	
3.1. Actualidad del tema	133
3.2. Visión general de Programas de Mejora de la Inteligencia	136
3.3. Enriquecimiento Instrumental de R. Feuerstein	200
3.4. El Proyecto Inteligencia de Harvard	225
3.5. Conclusiones y valoraciones	238
IV PREPARACION EXPERIMENTAL DE UN NUEVO PROGRAMA	
4.1. Valoración de algunos programas	247
4.2. PROGRAMas de ESTimulación de la INTeligencia: PROGRESINT	252
4.2.1. Fundamentación teórica	
4.2.1.1. Cuadro síntesis de integración	254
4.2.1.2. Contenidos mentales	262
4.2.1.3. Operaciones mentales	266
4.2.1.4. Niveles de abstracción complejidad	279
4.2.1.5. Situación de aprendizaje mediado	284

4.3. Habilidades básicas de tratamiento y tipo de ejercicios	
4.3.1. Fundamentos del Razonamiento	288
4.3.2. Comprensión del Lenguaje	297
4.3.3. Estrategias de Cálculo y Problemas Numérico/Verbales	304
4.3.4. Representación del Espacio, Aptitud espacial	317
4.4. Descripción del programa	
4.4.1. Características	322
4.4.2. Procedimiento a seguir en una sesión de clase	324
 TERCERA PARTE: INTERVENCION EXPERIMENTAL	
V METODO	
5.1. El problema y su importancia	331
5.2. Hipótesis	334
5.3. Sondeos previos	335
5.4. Método de intervención	
5.4.1. Sujetos	
5.4.1.1. Selección de los sujetos y pruebas previas	337
5.4.1.2. Descripción de los sujetos	341
5.4.2. Procedimiento	
5.4.2.1. Diseño experimental	342
5.4.2.2. Descripción de pruebas y programa entrenamiento	343
5.4.2.3. Control de variables externas	345
5.4.2.4. Aplicación del programa	
5.4.2.4.1. Preparación de la clase	347
5.4.2.4.2. Procedimiento seguido en una sesión de clase	348
5.4.2.4.3. Incidencias importantes a resaltar durante la aplicación	352
 VI RESULTADOS: DISCUSION Y CONCLUSIONES	
6.1. Resultados	353
6.2. Comentarios y Discusión	378
6.3. Conclusiones	388
 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	 391

INTRODUCCION

El confiar en que un programa de intervención educativa determinado pueda mejorar la inteligencia, que es la hipótesis básica que se baraja en esta tesis, nos lleva necesariamente a tratar de poner en relación varias perspectivas de la psicología de la inteligencia, aun cuando aún no existan paradigmas integradores con suficiente fuerza que las unifiquen. Y es que querer actuar mejorando los procesos intelectivos de un niño en una determinada edad, con unos determinados procedimientos, con unos determinados contenidos, en un tiempo relativamente corto pero bastante superior al que suele utilizarse en la experimentación de laboratorio, inevitablemente pone en juego muchas preguntas que aún no tienen respuesta clara y menos en su conjunto. Pero si tratamos de ENSEÑAR (psicología del aprendizaje), EN UNA EDAD CRONOLÓGICA DETERMINADA (psicología evolutiva), HABILIDADES BÁSICAS INTELECTUALES (psicología cognitiva y psicometría), EVALUANDO OBJETIVAMENTE LOS LOGROS (psicometría), estamos poniendo en juego desde muchos puntos de vista diferentes, la concepción de la inteligencia. Y a pesar de que las teorías parcialicen su estudio, no deja de ser UNO EL SUJETO que llamamos inteligente y no deja de tener PROCESOS INTEGRADOS aunque no los lleguemos a explicar todavía en esa integración, que, dicho sea de paso, debería ser un objetivo, al menos a largo plazo, de los grandes teóricos sintetizadores.

Por eso el conjunto de la tesis no puede dejar de ser INTEGRADOR A ULTRANZA, predominando las explicaciones de síntesis globales sobre los análisis detallados, aun a costa de cierto rigor teórico y SIN TRATAR DE DEMOSTRAR NINGUNA TEORÍA CONCRETA, pues el método sería absolutamente inadecuado para ello. El objetivo es mucho más sencillo, aunque muy probablemente no agradará a los defensores de alguna línea teórica muy determinada de actuación psicológica: se trata de hacer elaborar al niño contenidos mentales con escasa presencia de cuerpos de doctrina curriculares, enseñarle algunas estrategias que traten de mejorar la eficacia de esas elaboraciones mentales y, con algunas pruebas de contraste, ver si existen mejoras significativas de CI achacables a la intervención. Incluso aunque esto ocurra, no podremos aún deducir con científicidad estricta que haya mejorado la inteligencia del niño, pero nos conformaríamos con ver una tendencia positiva que nos animara a seguir investigando en el tema y adecuando mejor desde los presupuestos teóricos hasta el planteamiento de la intervención en sus contenidos y procedimientos.

Parafraseando a Sternberg (1982), las teorías de la inteligencia aún deberán recorrer un largo camino antes de que puedan explicar algo más que una base de datos sumamente limitada en función de las personas, las tareas y las situaciones de las cuales se deriva. Entonces cualquier intento por mejorarla necesariamente soportará limitaciones sobreañadidas. Pero está claro que para que el hombre progrese en la ciencia no sólo hace falta inteligencia sino confianza en la inteligencia, porque a la inteligencia la soporta la vida misma.

Algo parecido insinúa Robert S. Siegler (1982), al indicar que los enfoques psicométrico, evolutivo y del procesamiento de la información, deberían combinarse en un enfoque único y coherente para estudiar el desarrollo intelectual. Indica que se han hecho algunos intentos para integrar parejas dentro de los tres enfoques, como Keating y Bobbitt (1978), Sternberg (1977), Snow y colaboradores (1976), Hunt (1976; 1978; 1980), intentando integrar psicometría y procesamiento de la información. Green, Ford y Flamer (1971); Goldschmid y Bentler (1968), intentando integrar enfoques psicométricos y piagetianos y Klahr y Wallace (1976); Case (1978; 1985), Siegler (1976) intentan combinar el enfoque evolutivo piagetiano con el procesamiento de la información.

Martínez Arias (1991), señala otros intentos de aproximar los constructos de inteligencia con las teorías del aprendizaje por ejemplo Melton (1967), siguiendo el modelo de Gagné (1968; 1974), Estes (1970), Cronbach y Snow (1977), basados en los modelos ATI (Interacción Aptitud Tratamiento), Ferguson (1954; 1956).

Creemos que el trabajar para mejorar la inteligencia, de la misma manera que la inteligencia trabaja para mejorar nuestras condiciones de vida, es un intento tremendamente importante y que merece la pena abordar con seriedad a pesar de las grandes dificultades que tendremos a la hora de concretarlo.

El desarrollo del tema lo podemos dividir en tres partes claramente diferenciadas. En la PRIMERA PARTE (capítulos I y II), trataremos *generalidades* acerca de la inteligencia. En la SEGUNDA PARTE (capítulos III y IV), abordaremos todo lo concerniente a *programas específicos* de mejora de la inteligencia. Y en la TERCERA PARTE (capítulos V y VI), expondremos lo concerniente a la *experimentación* llevada a cabo.

PRIMERA PARTE

INTRODUCCION TEORICA

GENERAL

CAPITULO I: Naturaleza de la inteligencia

CAPITULO II: Modificabilidad de la inteligencia

I

NATURALEZA DE LA INTELIGENCIA

1. 1. DE LA MEDICION DE PRODUCTOS AL INTERES POR PROCESOS

Uno de los caminos importantes iniciados por la psicología independizada de la filosofía fue el afán de tratar de medir la inteligencia. Comienza a finales del siglo XIX y se integra dentro de los esfuerzos por hacer de la psicología una ciencia empírica. A través de este afán de medición podemos encontrar algunos hallazgos acerca de su naturaleza, porque este afán persigue varias finalidades a través del método correlacional: encontrar explicaciones a las diferencias de conducta humana (psicología diferencial) y sobre todo en áreas clínicas y educativas, encontrar explicaciones a la naturaleza de la inteligencia (psicología general), e incluso encontrar explicaciones a su origen genético (psicología genética).

Du Bois (1970), comenta que el uso de tests aumenta sobre todo en tres grandes áreas: exámenes para funcionarios, exámenes escolares y en general el estudio de las diferencias individuales. Detecta el comienzo de los exámenes para funcionarios en China, unos 3.000 años antes de Cristo cuando un emperador decidió comprobar la competencia de sus oficiales. Más tarde se elegían a los que puntuaban bien en áreas tan dispares como música, equitación, leyes, escritura, principios de Confucio, conocimiento de ceremonias públicas y privadas. En 1905 estos exámenes se eliminan y paradójicamente en Europa empiezan a emplearse por estas fechas.

Pueden encontrarse precedentes en los esfuerzos de los médicos franceses Esquirol (1838), y Seguin (1866), por clasificar en grado y variedad el retraso mental. Esquirol llega a la conclusión de que el lenguaje es el mejor termómetro para ello y Seguin idea métodos de adiestramiento y educación de los deficientes mentales, métodos que incluso posteriormente dieron forma al llamado test de Seguin y que consistía en un tablero para el encajado de formas.

La medición de la inteligencia a través de tests o reactivos de conducta y su estudio correlacional se integra muy bien en las ideas científicas del momento, al despojar a los conceptos científicos de *esencias inmutables* y *realidades ontológicas*. Y sirve a las concepciones relativistas que ven en la inteligencia un constructo, una variable latente sustentada en observaciones objetivas, pero inducida indirectamente a partir de las relaciones medidas en los tests. Lejos quedan ya las concepciones del pensamiento como un conjunto de *facultades sustantivas*.

Fue Francis Galton, en consonancia con el empirismo experimentalista de la época, fundador del South Kensington Museum o laboratorio de antropometría de Londres (1882), quien empieza a utilizar una serie de pruebas para medir respuestas motoras a estímulos sensoriales. El concepto de inteligencia que tiene Galton, genetista, está influido por las ideas de su primo Darwin y por el empirismo de Locke y Hume. Gira en torno a la capacidad de adaptación del hombre para predominar selectivamente entre otras especies. En sus obras *Natural inheritance* (1889), y *Hereditary genius* (1892), formula la *ley de regresión filial* o tendencia a acercarse al término medio de los hijos de padres sobresalientes, así como la *ley de herencia ancestral* o contribución de abuelos, bisabuelos y ancestros más lejanos a la dotación genética actual de una persona. Encuentra que los idiotas tienen también graves deficiencias en discriminaciones sensoriales y entiende que los bien dotados intelectualmente deben tener proporcional y progresivamente mayor discriminación sensorial. Elabora asimismo diversos métodos estadísticos para tratar objetivamente las mediciones obtenidas en peso, altura, fuerza y agudeza sensorial, lo que hace extender su uso incluso a profanos.

Su intento, que a la larga se mostró poco exitoso, de medir la inteligencia a través de la rapidez de respuestas motoras a estímulos sensoriales, refleja su concepción de que la inteligencia es heredada genéticamente, por lo tanto tendrá poca relación con los aprendizajes complejos. Una simple medida como la rapidez de ejecución sería suficiente para detectarla. Además esta medida entra dentro del método empirista, objetivo y comprobable propugnado por Hume.

La iniciación de métodos estadísticos de análisis de datos tuvo a la larga mayores frutos para el estudio de la naturaleza de la inteligencia al irse perfeccionando a partir de su discípulo Karl Pearson.

James McKeen Cattell, en Norteamérica, emplea la palabra test en su artículo *Mentals tests and measurements* (1890): describe tests de energía muscular, velocidad de movimientos, sensibilidad al dolor, agudeza de la vista y del oído, discriminación de pesos, tiempo de reacción, memoria... etc. que recuerdan los intentos de Galton al medir la inteligencia.

Pero estos tests resistieron poco algunas comprobaciones acerca de su validez al

correlacionarlas entre ellos mismos, con criterios de rendimiento académico y con criterios de jueces imparciales, por lo que pronto se fue comprendiendo su limitación y sus escasa adecuación para medir la inteligencia.

Al mismo tiempo se empezaron a intentar medir funciones más complejas: Hugo Münsterberg (1891), Kraepelin (1889), su discípulo Oehrn (1895), intentaron medir operaciones aritméticas simples, memoria, susceptibilidad a la fatiga.

Hermann Ebbinghaus (1897), intenta medir el cálculo, el campo de la memoria inmediata y completamiento de frases. Esta última actividad parecía que era la que más correlacionaba con el rendimiento escolar. Inventa multitud de sílabas sin sentido en el lenguaje (pretende conocer la memoria no contaminada por experiencias y asociaciones anteriores), y mide la capacidad de los sujetos para aprenderlas en conjuntos más o menos largos, a través de una o varias sesiones.

Pero desde otra psicología más preocupada por encontrar modos educativos de ayudar a los deficientes e incluso mejorar los métodos de instrucción, se propugna un mayor acercamiento a los conceptos de pensamiento, inteligencia, memoria, atención, etc., aceptando conceptos más gestaltistas y métodos introspectivos se critican los tests de Galton como poco complejos y solamente sensoriales.

El encargo para hallar un procedimiento para seleccionar a niños de lento aprendizaje en las escuelas de París lleva a Alfred Binet y Théodore Simon (1905), a confeccionar la primera escala de 1905, compuesta de 30 tests, buscando valorar una gran variedad de conductas que consideraba inteligentes. Esta amplitud de miras de Binet fue la que hizo que su escala perdurara y fuera muy utilizada. Sufrió revisiones en los años 1908 y 1911.

Binet representa una línea de trabajo cercana al mundo de la educación en la que se considera importante detectar anomalías tempranas, medir la inteligencia para trabajar con grupos más homogéneos de niños. Utiliza otro método muy diferente al de Galton, la introspección, y a menudo tiene que defenderlo de los ataques de acientífico que recibía. Así en *L'étude expérimentale de l'intelligence* (1922), escribe, preocupado porque el método introspectivo fuera admitido como experimental: "Creo que para el estudio de las funciones superiores no tenemos necesidad de una nueva técnica diferente de la que ha servido hasta aquí para el estudio de las sensaciones: es suficiente la técnica antigua, a condición de que se la entienda en sentido amplio, que se entienda por excitación no solamente la sensación propiamente dicha, sino la percepción compleja, e incluso la palabra: a condición también de que se entienda por respuesta del sujeto, no solamente sus movimientos simples o su testimonio sobre la sensación experimentada, sino todo el conjunto de

reacciones de las que él es teatro; a condición, en fin, que se conceda en esta búsqueda el primer plano a la introspección atenta, detallada y profundizada".

Y es que Binet comprendía que si no se aceptaba más que algún método experimental puro, la inteligencia quedaría recluida al estudio en laboratorio, posiblemente al estudio de respuestas motoras o conductas directamente observables sin apenas aplicación social y educativa. Por ello acepta la situación de pregunta (cada elemento de un test), como una estimulación aceptable para detectar actividades como comprender, comparar, relacionar, afirmar, negar, que, según él, son ejemplos de pensamiento sin imágenes.

Binet diseña muchas pruebas experimentales, tests, que aplica fundamentalmente a sus hijas para obtener conclusiones acerca del pensamiento. Definitivamente se acepta que la medición más interesante de la inteligencia es la de funciones complejas, a pesar de la mayor imprecisión teórica de partida y mayor confusión sobre el concepto de lo que realmente se está midiendo. La psicometría, a partir de entonces, se separa del asociacionismo elementalista dominante como doctrina más pretendidamente científica en psicología.

A pesar de que Binet creía que poseíamos muchas *facultades* mentales distintas tales como: memoria, imaginación, fantasía, resistencia a la sugestión, juicio o sentido común, atención voluntaria, sin embargo con su batería de tests obtiene una única puntuación, sin duda influenciado por la necesidad práctica de no confundir al educador con multitud de mediciones diferentes.

Binet y Galton marcan, ya en su inicio, la polémica acerca de la inteligencia como genéticamente heredada, muy anclada en la fisiología, medidora de procesos muy elementales y básicos como rapidez de reacción motora, y la inteligencia más contextual, medidora de procesos más complejos y relacionada con problemas reales que tratan de solucionarse, en este caso el de la facilidad para el aprendizaje escolar.

Robert M. Yerkes y Arthur S. Otis, comisionados por la APA (American Psychological Association), crearon en 1917 unos tests colectivos de fácil y rápida aplicación: los BETA, para analfabetos y extranjeros, y los ALFA, como tests culturales, que fueron masivamente aplicados a cerca de dos millones de reclutas durante la primera guerra mundial.

A partir de entonces se fueron multiplicando los tipos de pruebas para medir inteligencia, tanto de aplicación individual como colectiva, y tanto para medir un factor general como factores específicos. Y pruebas de aptitudes, personalidad, intereses, actitudes... etc. La psicometría pareció desbocarse en aras de una eficacia y utilidad social, y se olvidó a menudo de sustentar teóricamente

lo que en la práctica defendía como cierto, más por intuición que por evidencias demostrables.

David Wechsler (1939), preocupado por tratar de medir las mismas habilidades en distintos períodos evolutivos del niño y pensando que los tests de Binet/Terman no lo hacían (al tener elementos diferentes desde los 3 hasta los 13 años), construye su escala, cuyas principales novedades fueron: en primer lugar aplicar un mismo conjunto de tests a niños de diversas edades para poder comparar la misma habilidad en distintas edades. Segundo ofrecer una estructura jerárquica en la que se obtenía una puntuación general de inteligencia y dos subpuntuaciones de grupo (verbal y manipulativo), además de una puntuación por cada test específico. Y tercero ofrecer un CI como escala derivada que se obtenía por procedimientos de desviación típica (Media de 100 y D.T. de 16).

El Simposio sobre inteligencia del año 1921, celebrado bajo los auspicios de la revista *Journal of Educational Psychology* y que reunió a los mejores especialistas del momento en psicología educativa, sirvió para dar un espaldarazo al camino emprendido, ya que eran evidentes los progresos relacionados sobre todo con la predicción de rendimiento escolar. No cabía duda de que los tests habían supuesto un espectacular medio para conocer las diferencias aptitudinales entre grupos, sexos, edades, niveles sociales, etc.

Pero al mismo tiempo sirvió para comprobar que no existía ninguna posibilidad de unificar el concepto teórico de inteligencia. El abandono del camino empirista llevó a una enorme ambigüedad en el concepto de inteligencia, y de nuevo se reproduce el dilema: el asociacionismo empirista parece que no puede descifrar la inteligencia humana, pero el globalismo estructural es demasiado optimista y nos lleva a una enorme confusión teórica. Entre los 14 teóricos que dan su versión sobre el concepto de inteligencia aparecen definiciones como las siguientes: (Tomado de Sternberg y Powell, 1982).

1. El poder de dar buenas respuestas desde el punto de vista de la verdad o el hecho (E.L. Thorndike).
2. La capacidad de pasar a un pensamiento abstracto (L.M. Terman).
3. Haber aprendido o tener capacidad para aprender a adaptarse al entorno (S.S. Colvin).
4. La capacidad de adaptarse adecuadamente en la vida a situaciones relativamente nuevas (R. Pintner).
5. La capacidad para el conocimiento y poseer conocimiento (V.A.C. Henmon).
6. Un mecanismo biológico a través del cual los efectos de una complejidad de estímulos se reúnen y proporcionan un efecto algo unificado en la conducta (J. Peterson).
7. La capacidad para inhibir un ajuste instintivo, la capacidad para redefinir el ajuste instintivo

inhibido a la luz de los ensayos y errores experimentados en la imaginación, y la capacidad voluntaria para realizar el ajuste instintivo modificado en una conducta abierta a la ventaja del individuo como un animal social (L.L. Thurstone).

8. La capacidad para adquirir capacidad (H. Woodrow).

9. La capacidad para aprender, o para aprovechar la experiencia (W.F. Dearborn).

La dispersión en cuanto a la concepción de qué es la inteligencia es evidente y llevó a E.G. Boring (1923), psicólogo experimental, a proponer una definición *operativa* con la sana intención de zanjar la cuestión: "inteligencia es lo que miden los tests de inteligencia", definición que en el fondo es una hipótesis de base de las teorías psicométricas factorialistas, que están presuponiendo que los reactivos de tests utilizados son muestras verdaderamente representativas de la inteligencia. Pero es una definición también crítica, presentada a veces como caricaturesca por su carácter tautológico.

Más adelante Vernon (1960), clasificaría las definiciones de inteligencia como *biológicas*, *psicológicas* y *operativas* y Freeman (1962), según que atiendan al *poder de adaptación* a la *capacidad para aprender* y a la *aptitud para el pensamiento abstracto*.

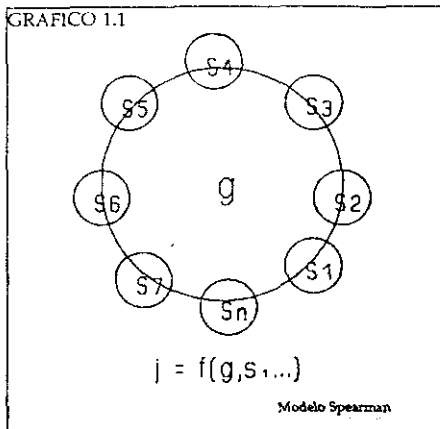
Tratando de profundizar en la estructura de la inteligencia y siguiendo el camino abierto por Galton de utilizar modelos estadísticos matemáticos, surge con fuerza un método acogido con esperanza que dominará los esfuerzos investigadores durante décadas: el análisis factorial. Hasta el momento los modelos propuestos han supuesto los más contrastados de este constructo. Un factor será un constructo hipotético que dé cuenta de las diferencias individuales observadas en la realización de los tests. Y el análisis factorial "es un conjunto de técnicas de carácter predominantemente matemático que pretende examinar las covariaciones observadas en un determinado campo empírico y descubrir las variables teóricas fundamentales en función de las cuales pueden expresarse esas variaciones" (Ycla, 1991, página 5).

Fue Charles Spearman, en sus obras *the nature of intelligence and the principles of cognition* (1923) y *The abilities of man* (1927), quien dio a este método el espaldarazo definitivo, llegando a la conclusión de que la inteligencia es única y se diferencia sólo según sea el mecanismo a través del cual actúa, existiendo, pues, ante cada tarea aptitudinal, un factor "g" común a todas las tareas y un factor "s" específico de cada una de ellas. (GRAFICO 1.1).

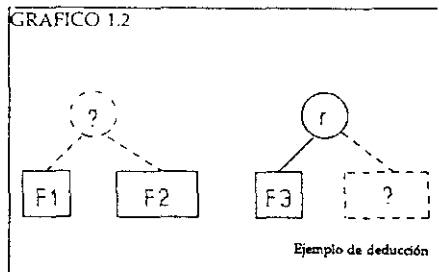
Siendo j = la actividad cognitiva requerida para la ejecución de un test de inteligencia.

Así el factor general explica que todos los tests de inteligencia estén correlacionados y el factor específico el que la correlación no sea siempre = 1 y el que no todas las correlaciones sean iguales. El factor limitador es "s" que cada vez es distinto. La inteligencia es una especie de magnitud física medible, la energía mental del sujeto.

Spearman reflexiona acerca de la formación de conceptos nuevos o neogénesis como la más propia de la conducta inteligente.



Existe un paso previo que es la *simple aprehensión de la experiencia*, donde se nos dan en bruto todos los conceptos que luego educimos o extraemos de ella. Esta educación presenta dos formas (GRAFICO 1.2): una es la *edución de relaciones* entre dos correlatos y otra la *edución de correlatos*, dados un fundamento y una relación. Por ejemplo dados los Fundamentos $F1 = \text{Cuadrado}$ y $F2 = \text{Rectángulo}$ podemos educir la Relación = 4 ángulos rectos. Y dada la Relación = 4 ángulos rectos y $F1 = \text{Cuadrado}$, podemos educir $F2 = \text{Rectángulo}$.



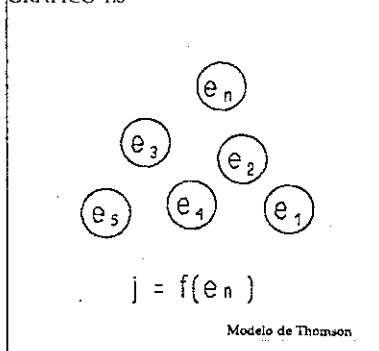
En un extremo contrapuesto se sitúa Godfrey H. Thomson, que en su obra *The factorial analysis of human ability* (1939), postula que no existe ninguna estructura general que apoye el concepto de inteligencia bifactorial de Spearman. Sólo podemos observar actos y hechos discretos, múltiples, que presuponen una indefinida cantidad de facto-

res todos ellos equivalentes e independientes. El hecho de que haya correlación entre ellos se debe al azar. Ante una conducta determinada compleja se ponen en funcionamiento muchos elementos, y algunos, al azar, se mezclan en distintas tareas y producen una correlación y un orden jerárquico. (GRAFICO 1.3).

Siendo e_n un conjunto indeterminado de factores.

La inteligencia está integrada con una innumerable cantidad de elementos no relacionados entre sí ni diferenciados cualitativamente, que se combinan al azar siguiendo las leyes de la probabilidad. Como cualquier acto mental pone en funcionamiento muchos de esos factores, la presencia de factores iguales en diferentes actos mentales produce las correlaciones. Es una teoría del atomismo mental, deudor de las posiciones de Demócrito.

GRAFICO 1.3



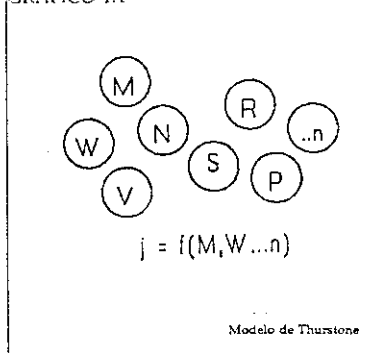
En USA, Thurstone, (1944; 1948), y partiendo de la hipótesis de que existe una serie determinada de habilidades mentales primarias, llega a la conclusión de que esas habilidades no se pueden entender matemáticamente como factores de grupo dependientes de un factor general, sino que constituyen la verdadera estructura de la inteligencia. Considera que las habilidades mentales primarias no serán muchas, 30 o 40 como mucho, aunque hasta el momento no se hayan delimitado más que la mitad aproximadamente. Inicialmente creía que eran habilidades no correlacionadas entre sí. (GRAFICO 1.4)

Siendo "M", "W", "n", los factores primarios o habilidades mentales primarias.

Entre las habilidades que aparecen en casi todos sus análisis están las 7 siguientes:

Clave del Factor	Denominación
V	Comprensión Verbal
W	Fluidez de palabra
M	Memoria
N	Numérico
S	Espacial
R	(ID) Razonamiento
P	Rapidez perceptiva

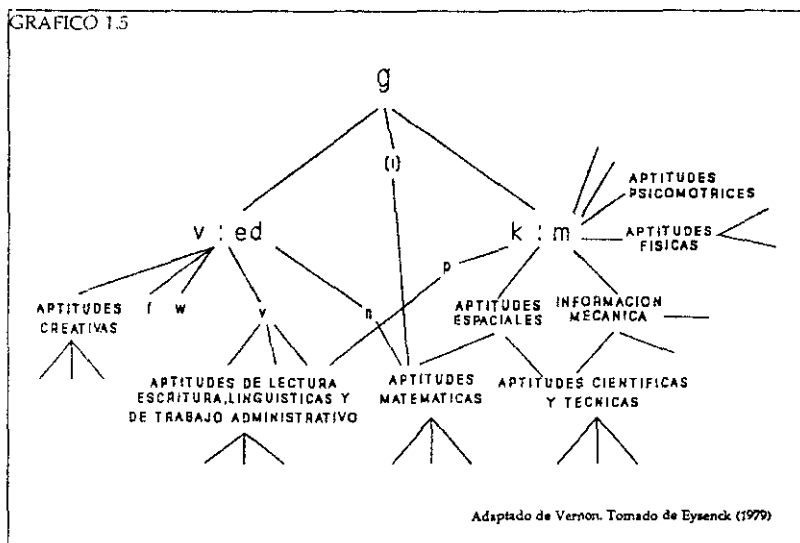
GRAFICO 1.4



Constituye el contrapunto equivalente a Thomson al oponerse a la existencia de un único factor a la teoría de Spearman. De hecho Thurstone, incluso por cuestiones metodológicas, pronto admitió la existencia de una jerarquía oblicua y en la cúspide el factor "g" (1944; 1948), aunque lo creía de secundaria importancia.

Los siete factores indicados más arriba no suponen más que los que Thurstone considera más importantes, más sistemáticamente encontrados en multitud de análisis. Encuentra también factores por ejemplo de orden psicomotor. Aunque inicialmente cree que son independientes llega a reconocer su interrelación, al utilizar métodos factoriales de rotación oblicua.

Es importante la obra de síntesis de Philip E. Vernon. En su libro *the structure of human abilities* (1950), admite la existencia del factor "g", pero al mismo tiempo lo diferencia en otros factores de grupo, formando un sistema jerárquico de aptitudes. (GRAFICOS 1.5 Y 1.6).

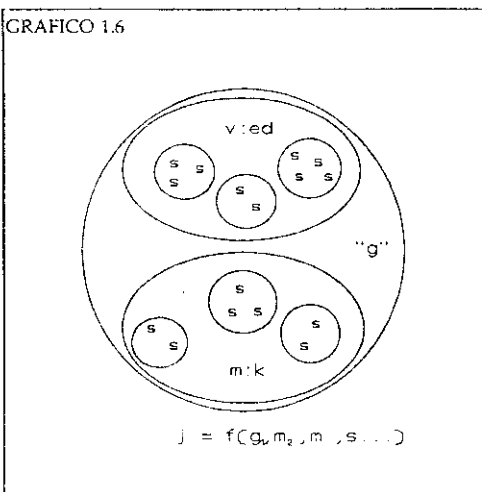


Es sumamente interesante el hallazgo de dos factores de grupo, el Verbal/Educativo (v:ed) y el Espacial/Mecánico (k:m). Estos dos factores de grupo aparecen insistentemente en muchos análisis factoriales y será semejante a las inteligencias Fluida y Cristalizada de Cattell, a los factores verbal y mecánico de la batería de Wechsler, al espacial y verbal de Yela.

Siendo "g" el factor más general, "m₁" un factor de grupo de segundo orden, "m₂" un factor de grupo de tercer orden, y "s" un factor específico.

Dentro del factor v:ed establece una serie de aptitudes menores como fluidez, pensamiento divergente, aptitud numérica. Y en el k:m o espacial/práctico/mecánico las perceptivas, físicas, psicomotrices, espaciales y mecánicas. Asimismo estos subfactores dependen de otros que a su vez aparecen en análisis más detallados.

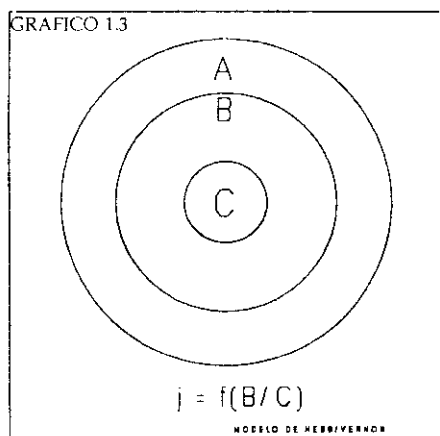
GRAFICO 1.6



Donald O. Hebb, en su libro *the organization of behavior* (1949), y terciando en la polémica de si la inteligencia es genéticamente determinada o culturalmente estimulada, diferencia dos acepciones del término inteligencia:

La inteligencia "A" que sería la dotación genética o genotipo del individuo, básicamente heredada pero que al mismo tiempo necesita una estimulación adecuada para que maduren los mecanismos neurofisiológicos que la explicitan.

GRAFICO 1.3



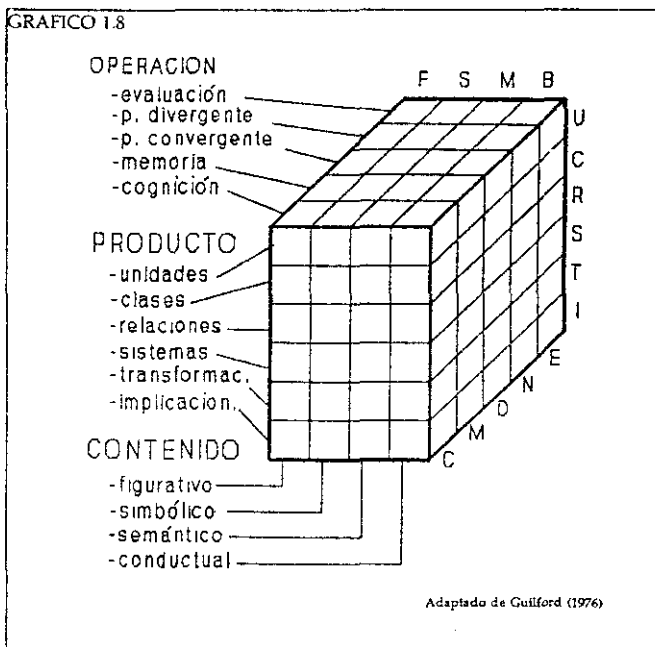
La inteligencia "B" o nivel de capacidades y habilidades que una persona muestra realmente en su conducta o inteligencia fenotípica.

Piensa que lo que realmente se mide con los tests es la inteligencia "B", puesto que la "A" no es posible medirla, al menos con las técnicas actuales disponibles.

Vernon sugiere que debe agregar otra acepción a esta clasificación, la inteligencia "C", que sería el cociente intelectual obtenido por una prueba específica de inteligencia. Esta inteligencia variaría con cada prueba aplicada, puesto que cada prueba es sólo una muestra bastante estrecha de la inmensa gama de las capacidades cognitivas. Yela (1991), habla también de una inteligencia "C" que sería la *ecológica* como aptitud para resolver los problemas que plantea la vida diaria en su mundo y su cultura. (GRAFICO 1.7).

Guilford, también en USA, alcanza a formular un modelo de estructura del intelecto (SI), defendido más en solitario, quizás por la mayor dificultad de hacerlo compatible con las demás teorías factorialistas al estar excesivamente cerrado y ser excesivamente elementalista.

Para Guilford, en su obra *the nature of human intelligence* (1967), existe un número completo y prácticamente cerrado de 120 factores, de los que empíricamente llega a determinar 98, pero indicando que los demás también se podrán descubrir. Considera que un factor está determinado por una OPERACION

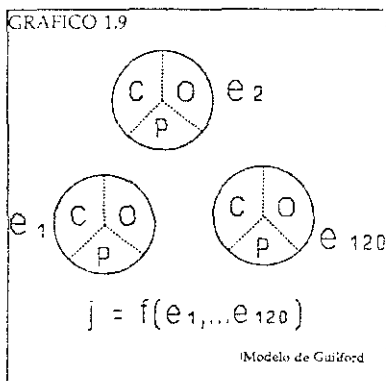


del intelecto, que versa sobre un CONTENIDO, y que origina un PRODUCTO. Como encuentra 5 operaciones posibles, 4 tipos de contenidos y 6 productos, existirán $5 \times 4 \times 6$ factores. (GRAFICOS 1.8 Y 1.9).

Entre los contenidos destaca por novedoso en su momento el *social*, y lo acepta como una clase específicamente diferente siguiendo las ideas de E.L. Thorndike acerca de la *inteligencia social*.

La memoria como un proceso hace referencia al descubrimiento o recuperación, no al almacén en sí mismo, que, según Guilford, subyace a todas las operaciones. Su mayor mérito consistió quizás en la diferenciación que hace entre la inteligencia convergente y la divergente, dedicando al pensamiento divergente o creativo una atención preferente, hasta lograr desplazar el interés generalizado hacia este tema. Incluso actualmente la creatividad parece la característica más específicamente definitoria de la inteligencia humana.

Siendo "e" un factor específico determinado por un contenido, una operación y una producción determinadas. La negación de la existencia de un factor "g" y la afirmación de la independencia de los 120 factores definidos según su teoría, se contradicen con muchos resultados de análisis factoriales. Guilford usa un método de rotación ortogonal que permite mantener la independencia de los factores aun cuando exista correlación empírica entre ellos. Este método de análisis y la escasa fiabilidad de las múltiples pruebas confeccionadas pueden ser la causa de que sus resultados presenten bajas correlaciones entre los factores obtenidos.



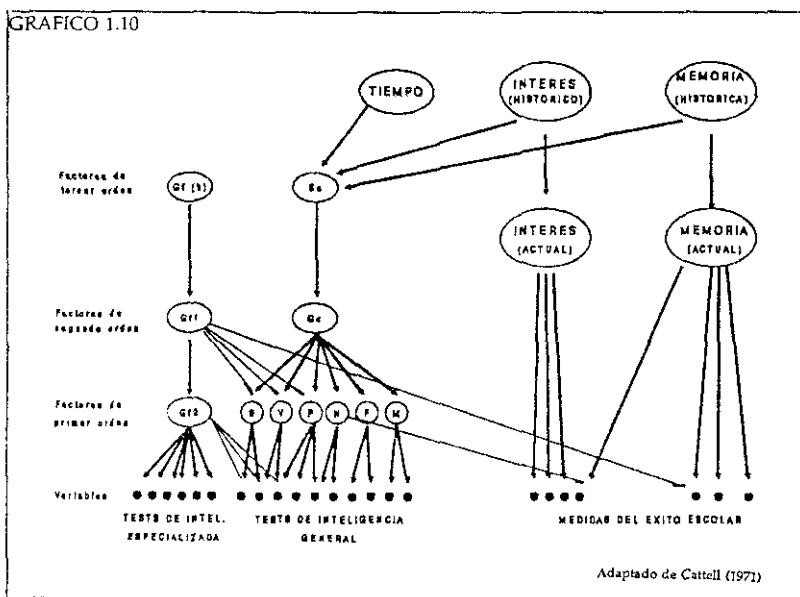
Su modelo parece más una exigencia de unas premisas no necesarias de confluencia de cada factor en una dimensión trivectorial: contenido + operación + producto = factor. En especial la dimensión de producción no parece muy necesaria a la hora de determinar los factores. Todas las producciones son en realidad sistemas: difícilmente podremos aislar clases y relaciones. Y aunque lo pudiéramos hacer, no se ve claro cómo esta dimensión tiene un poder determinante con la misma fuerza que los contenidos y sobre todo las operaciones sobre esos contenidos. De hecho parece el único autor que dimensiona tanto la producción cuando ésta no parece más que la manifestación final externa de la operación sobre un contenido.

Y el incluir esta dimensión más no es un tema baladí, puesto que multiplica innecesariamente el número de factores, que serían 20 atendiendo únicamente a las dimensiones de contenidos y operaciones, número mucho más cercano al que la mayoría de las teorías psicométricas suelen aceptar.

Una especificación tal de factores tiene un escaso poder predictivo, complica extraordinaria e innecesariamente la conceptualización de la inteligencia y choca con los argumentos de organización jerárquica y unitaria de la inteligencia que parecen explicar mejor la conducta inteligente. El modelo SI pretende ser un modelo de la arquitectura y funcionamiento del intelecto.

Cánovas (1986) le critica su excesivo elementalismo. Carroll (1973), Horn (1970), Horn y Knapp (1973), le critican su excesiva rigidez y el que no esté suficientemente sustentado tanto empírica como teóricamente. Eysenck (1979), insiste en lo discutible de la independencia de los factores. Messick (1973), Yela (1976), entienden que el modelo se presta también a una interpretación jerárquica en cuanto se respetan sus exigencias empíricas: una jerarquía oblicua de factores.

Un mérito importante es el tratar de integrar muchos de los conceptos de la Teoría de la Información. Así, la importancia que concede a las operaciones en la determinación de los factores es encomiable entre las teorías psicométricas del momento, porque los contenidos parecen tener excesivo peso a la hora de analizar factorialmente matrices de resultados de tests.



Raymond B. Cattell, que trabajó primero en Londres con Spearman y posteriormente en Nueva York con E.L. Thorndike, trata de superar las diferencias inglesas y norteamericanas acerca del factor "g", así como la polémica existente entre inteligencia adquirida y heredada. Su teoría de los dos factores (1940; 1963; 1971), distingue dos grandes tipos de inteligencia (GRAFICOS 1.10 Y 1.11): la Fluida (Gf), o capacidad general de percibir relaciones, semejante a la energía mental de Spearman, y la Cristalizada (Gc), como efecto o huella de la energía fluida en relación a las experiencias a lo largo del desarrollo evolutivo. La inteligencia fluida es en gran medida hereditaria

y biológica, es abstracción y educación de relaciones, se relaciona mucho con factores de inducción, razonamiento general y relaciones como analogías de figuras, tiene un origen fisiológico aunque existan influencias ambientales y de desarrollo, no parece estructurada en subfactores de grupo, presenta el punto máximo de incremento hacia los 14 años, declina hacia los 20 años y es igual es todas las culturas.

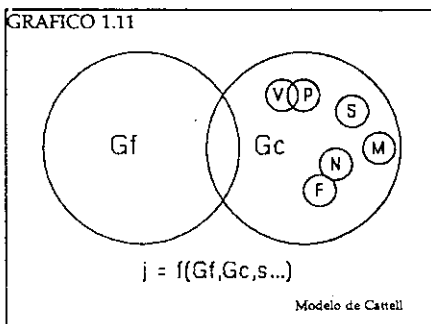
La Cristalizada, en cambio, es preferentemente adquirida, es abstracción y educación de relaciones sobre material sobre-aprendido, ligada a conocimiento adquiridos y a influjos culturales, se relaciona mucho con factores como comprensión verbal, relaciones semánticas e información en general, tiene su origen en la experiencia, se relaciona más con la historia de aprendizaje del individuo, parece estructurada en diferentes

aptitudes primarias, alcanza un máximo de incremento hacia los 20 años, no parece declinar con la edad, varía de una cultura a otra (por lo que no es el mejor patrón de medida de inteligencia), y se manifiesta de manera más visible y con más fuerza que la fluida: por eso su hallazgo ha sido precoz.

John L. Horn (1966), señala que la concepción inteligencia fluida/cristalizada se diferencia de la inteligencia 'A-B' de Hebb sobre todo porque la fluida/cristalizada especifica referentes comportamentales definidos y distintos para las dos inteligencias, mientras que la 'A' de Hebb es inmedible, puro potencial psicológico.

Cattell muestra la génesis de la Inteligencia Cristalizada en los procesos de aprendizaje. Se da una especie de transferencia positiva en la acción conjunta de los dos factores. En las materias que demandan más comprensión de relaciones complejas, la Inteligencia Fluida interviene en mayor medida y en las demás, el aprendizaje depende más de la motivación, de la memoria mecánica, de la frecuencia con que se reciben recompensas.

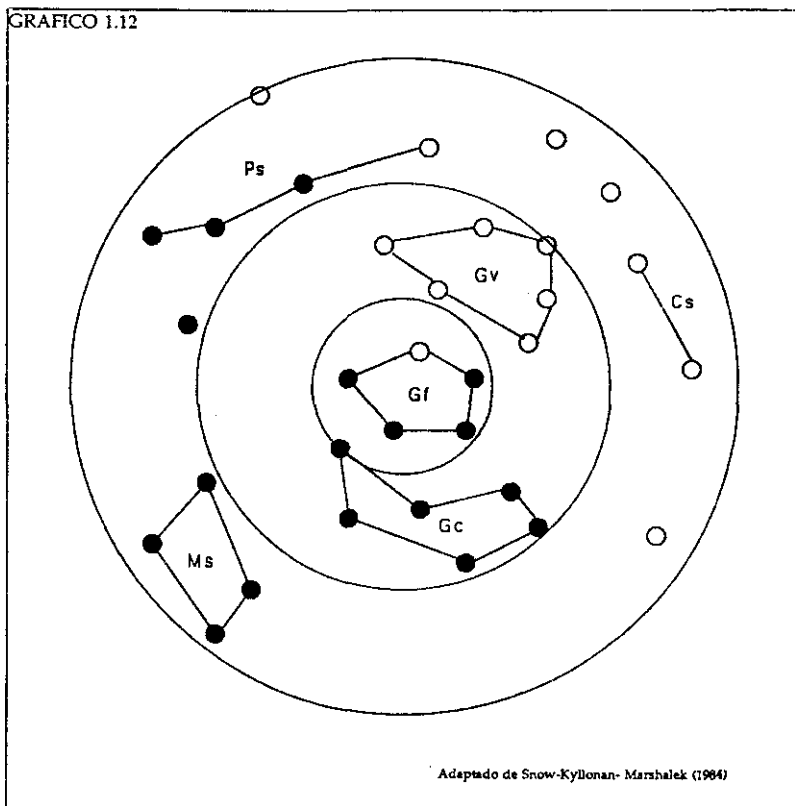
Pero al mismo tiempo S_c influye en la génesis de la Inteligencia Cristalizada, como un patrón de educación, como una situación educativa. Cattell (1963), Horn y Cattell (1966), Horn (1986), destacan la convergencia de los factores en unos pocos de carácter muy general: además de la Inteligencia fluida y cristalizada, una capacidad "Gv" de visualización e inteligencia general espacial; el "Gr" como fluidez general y un tercero "Gs" de Rapidez General.



En la revisión de Cánovas (1986), se hacen referencias a una teoría triádica con tres tipos de componentes de la aptitud intelectual: las capacidades, los poderes y las acciones. Las capacidades son las anteriormente citadas de carácter muy general y que afectan a todas las ejecuciones cognitivas.

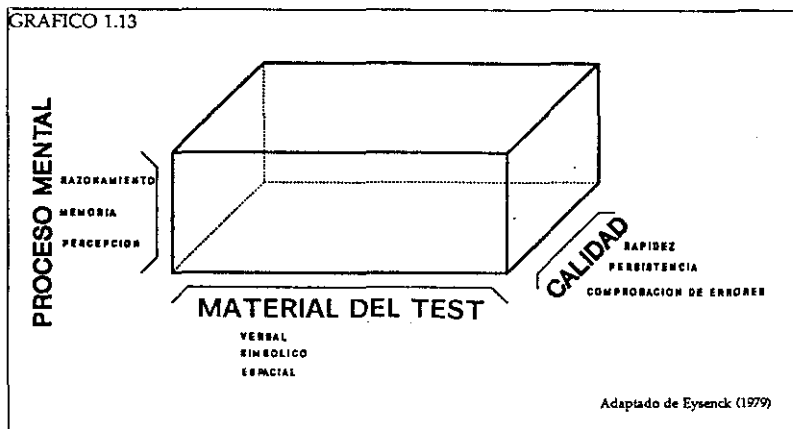
Los poderes son factores limitados al funcionamiento de determinadas áreas neuronales, y vienen a ser factores de segundo orden. Y las acciones, que se corresponden con las aptitudes primarias.

GRAFICO 1.12



Snow (1980), Snow, Kyllonan y Marshalek (1984), en el marco de la teoría de Cattell, obtienen estructuras similares a un rádex de Guttman. (GRAFICO 1.12). El rádex está formado por algunos conglomerados que destacan la posición central en el rádex de la inteligencia fluida, en

primer lugar y de dos subconjuntos, identificados como Gc (Inteligencia Cristalizada), y Gv (Inteligencia Visual).

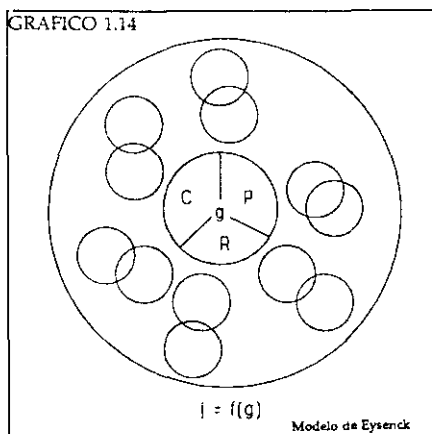


Hans J. Eysenck en su obra *The structure and measurement of intelligence* (1979), muestra un modelo de la inteligencia ya presentado en 1953 tratando de sintetizar los hallazgos del factor "g" de Spearman, los factores primarios de Thurstone (diferenciados en procesos mentales y material de test), y lo que llama calidad en la medida del CI. (GRAFICO 1.13).

Considera que la Rapidez, la Persistencia y la Comprobación de Errores distinguen cualitativamente un mismo nivel numérico de CI. (GRAFICOS 1.14 Y 1.15).

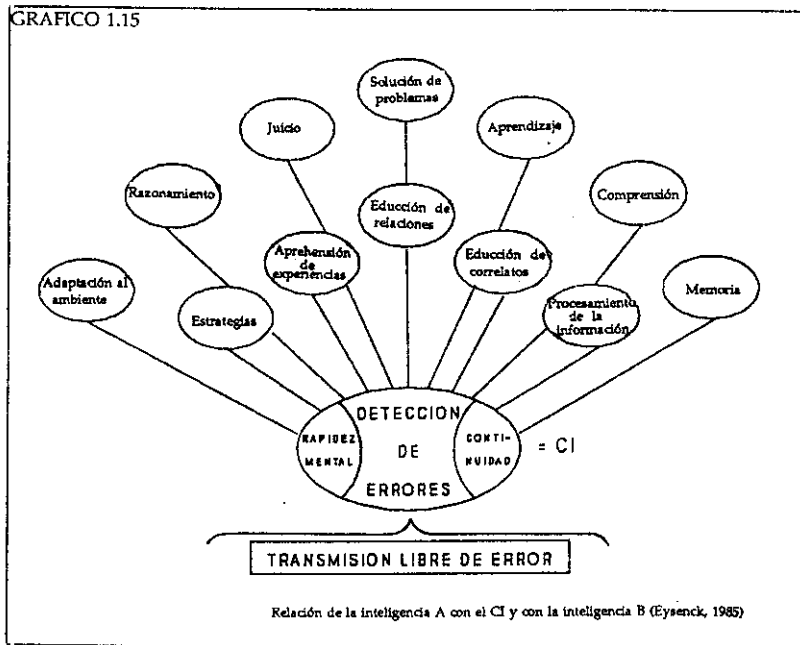
Siendo R = Rapidez, C = Comprobación de Errores y P = Persistencia.

La Rapidez se refiere a la rapidez con que se encuentran las soluciones. La Persistencia, al grado hasta el cual persevera una persona cuando se enfrenta con un problema difícil. La Comprobación de Errores se refiere a la tendencia de una persona a cometer errores sin comprobar si la solución es realmente correcta.



Eysenck (1986), sigue presentando un modelo de inteligencia que implique claramente las bases biológicas, hasta el punto de comparar el CI con la inteligencia "A" de Hebb y pretender que

GRAFICO 1.15



esta inteligencia "A" sea un compuesto de tres partes independientes: rapidez mental, detección de errores y continuidad o persistencia. Según él el honor de haber propuesto una teoría y una definición causales de la inteligencia pertenece a Galton al establecer una estrecha relación entre inteligencia y tiempo de reacción. Pretende que el PME (o potencial medio evocado) en los electroencefalogramas es la mejor medición de la inteligencia "A" o del CI. Será la medición más importante, hacerla en las bases biológicas.

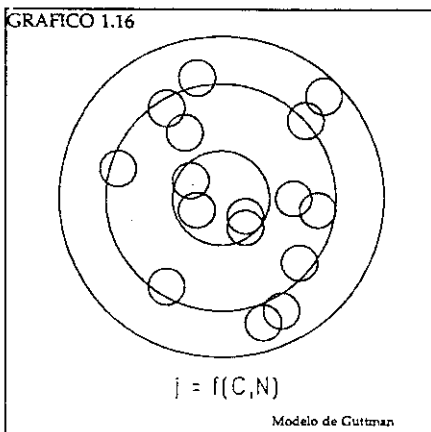
En cambio los tests de inteligencia tradicionales servirán para medir la inteligencia B. Y para ello podemos usar una gran variedad de tests diferentes para diferentes poblaciones. Estos tests deben basarse en informaciones del análisis factorial e incluye todos los factores de grupo y aptitudes primarias, que serán ortogonales con respecto a "g", con importancia práctica, pero no conectadas con la inteligencia "A".

Louis Guttman (1954; 1965), propone una estructura reticular de la inteligencia en su teoría del RADEX. Cada punto de un círculo puede representar un test. Cuanto más cercano se encuentre del centro, más próximo a la inteligencia se encuentra. (GRAFICO 1.16).

Siendo C = clase de aptitud
N = nivel de complejidad

En la perifería estarían las aptitudes medibles menos relacionadas con la inteligencia.

Un Rádex está siempre formado con dos dimensiones: clase de habilidad medida por tests distintos, por ejemplo razonamiento y comprensión verbal. Y por otro lado dentro de cada clase se pueden distinguir distintos niveles de dificultad.



Si atendemos solamente a los distintos niveles de complejidad dentro de una clase de tests, se pueden ordenar formando un simplex de complejidad. La ley o variable de ordenación serán el más y el menos.

Si atendemos solamente a la diferencia entre clases de tests, en este caso de la misma complejidad entre sí, podemos ordenarlos en torno a un circunplejo. La ley de ordenación será circular, no tiene principio ni fin, no es jerárquica, las capacidades adyacentes se puede asegurar que coinciden parcialmente entre sí.

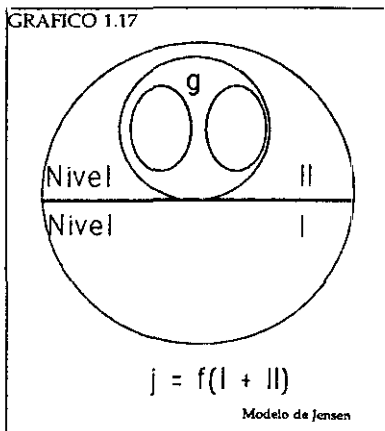
A.R. Jensen, en *hierarchical theories of mental ability* (1970), expone sistemáticamente la teoría de los dos niveles de inteligencia.

El N-I (nivel I), es esencialmente la capacidad para recibir o registrar estímulos, almacenarlos y reconocer y recordar posteriormente el material con un grado elevado de fiabilidad. Los tests indicadores de la capacidad de este N-I: repetición de dígitos, aprendizaje serial mecánico y aprendizaje de retención de pares asociados. El N-II (nivel II), se caracteriza por la elaboración y transformación de los estímulos. (GRAFICOS 1.17 Y 1.18).

Es este, pues, un nivel cognitivo de mayor complejidad en el que se encuentran la mayoría de los tests de factor "g". Corresponde a "g" y se puede definir como educación de correlatos y relaciones. Los tests indicadores de la capacidad de este N-II son los tests standard de inteligencia, en particular los culture-free, como Matrices de Raven. Entiende "g" como básicamente heredado y que, medido en tareas de tests es el factor que explica la mayor parte de la varianza. Existen otros factores de grupo como el verbal, el espacial, el numérico, el de memoria, que se establecen en una jerarquía al obtener factores de grupo con el análisis factorial.

Estos dos niveles serían irreductibles el uno al otro, funcionarían de forma paralela en los procesos cognitivos del individuo y significarían el predominio de dos genotipos fundamentales independientes. El N-I sería una aptitud para el aprendizaje asociativo, muy ligada a los primeros procesos perceptivos, mecánica, poco elaborada aún, más cercana a la biología. El N-II sería aptitud para el pensamiento abstracto, para la resolución de nuevos problemas, con conceptos más alejados de su objeto. Los procesos del N-II dependen funcionalmente del N-I, pero no al contrario.

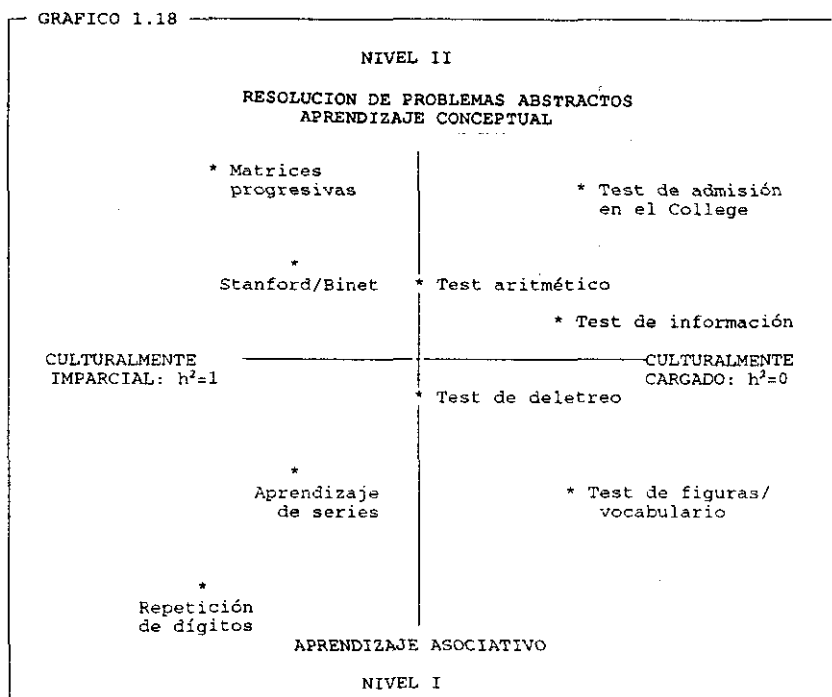
GRAFICO 1.17



Según Jensen, esta distinción explica el por qué niños con un N-I de inteligencia muy bien desarrollado puedan fracasar en el N-II, no ocurriendo lo mismo en sentido inverso. Integra en esta concepción las ideas de White (1965), que denomina nivel asociativo y nivel cognitivo a dos períodos distintos de desarrollo mental.

Asimismo se puede ver la concepción de Piaget diferenciando la lógica formal de los períodos anteriores, especialmente el sensoriomotor, y las ideas de Gagné que trata de construir una jerarquía generalizada del aprendizaje en función de los diferentes niveles de complejidad.

También está próxima la teoría de Ausubel distinguiendo entre pensamiento memorístico predominantemente asociativo y pensamiento significativo, integrado en experiencias anteriores y estructurado jerárquicamente. En todos estos autores los niveles no están separados por un determinismo genético.



Posición de algunos tests mentales en el espacio bidimensional determinado por las dimensiones: culturalmente imparcial-culturalmente cargado de Cattell y N-I N-II de Jensen. Adaptado de Jensen (1970).

Pero este sistema de dos inteligencias paralelas, aunque explicativas de algunos hechos u observaciones deja sin explicación otros muchos más que parecen indicar que estas dos inteligencias no son tan paralelamente independientes. En decisiones educativas crearía graves problemas porque parecería que a los niños que poseen buena inteligencia N-I y escasa N-II la mejor solución sería potenciarles ese estadio de inteligencia con lo que se establecería un sistema claramente discriminatorio.

Parece mucho más acorde con los hechos la teoría que postula que las habilidades del N-I son asumidas evolutivamente en el N-II. El sujeto, una vez que ha conseguido un nivel aceptable en esas habilidades dirige su control hacia otras de nivel superior que le demandan más atención por lo que las primeras se estacionan en su avance, se automatizan en su ejecución. Jensen recibió

numerosas críticas: ver Humphreys y Dachler (1969), Humphreys y Fleishman (1974), Horn (1976), Stankov, Horn y Roy (1980), Vernon (1979), con relación a que:

1) Los N-I y N-II son distinciones lógicas sin base empírica en análisis factoriales. Sobre todo el N-I no se ha demostrado como una aptitud general. El factor de memoria postulado para este N-I apenas se refiere a amplitud de memoria.

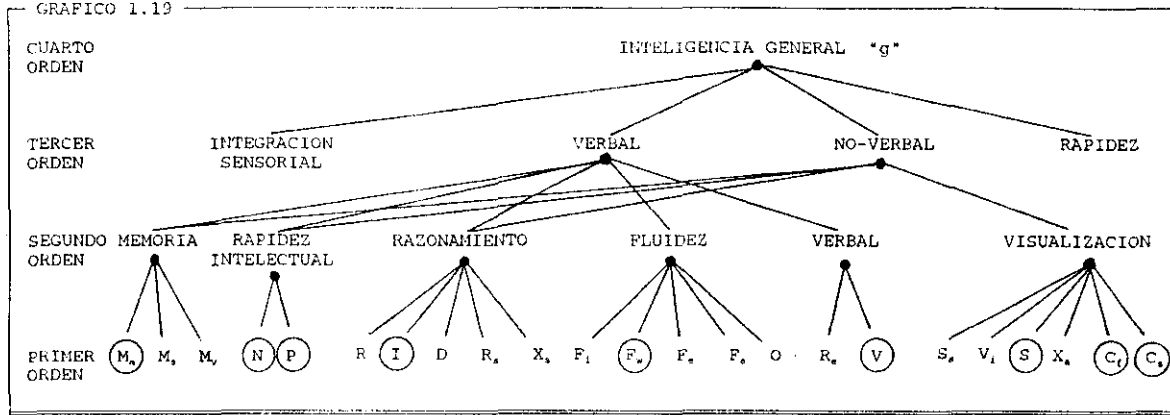
2) No confirmación ni de las distribuciones ni de las tendencias a la regresión de los resultados en pruebas que pretenden medir N-I y N-II.

J.R. Royce, en *multivariate analysis and psychological theory* (1973), expone una síntesis más bien teórica, que resume eclécticamente las diversas teorías sobre estructura de la inteligencia. Sus conclusiones, aunque son una sistematización teórica, se apoyan en los estudios factoriales de French (1963), Guilford (1967), Ahmavaara (1967), Pawlik (1966), y Thurstone (1941). (GRAFICO 1.19).

Encuentra perfectamente definidos 23 factores primarios o de primer orden, seis agrupamientos de segundo orden, cuatro de tercer orden, que culminan en el factor "g" de cuarto orden.

Los factores de primer orden rodeados con un círculo (S, P, N, I, V, Fw, Ma, Cs, Cf), son los que mejor satisfacen un criterio de invarianza, los más *establecidos* en las revisiones de autores anteriores, en sus análisis factoriales.

GRAFICO 1.19



M_a = Memoria asociativa
 M_e = Memoria expandida
 M_v = Memoria visual
 N = Numérico
 P = Rapidez perceptiva
 R = Razonamiento general
 D = Deducción
 I = Inducción
 R_s = Razonamiento silogístico
 X_s = Flexibilidad espontánea

F_i = Fluidez ideativa
 F_v = Fluidez verbal
 F_e = Fluidez expresiva
 F_s = Fluidez asociativa
 O = Originalidad
 R_s = Redefinición semántica
 V = Verbal

S_e = Exploración espacial
 V_i = Visualización
 S = Espacial
 X_s = Flexibilidad adaptativa
 C_i = Flexibilidad de cierre
 C_s = Rapidez de cierre

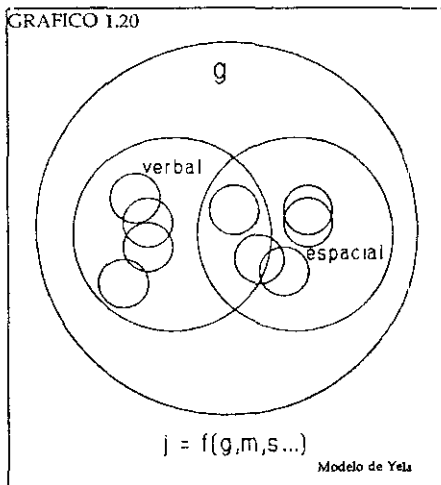
Dentro de las investigaciones que parten del análisis factorial para determinar la estructura diferencial de la inteligencia, en España, y desde la cátedra de psicología matemática de la Universidad Complutense se han realizado muchos estudios para desentrañar la estructura de factores como el MECANICO (Yela y Pascual, 1968), la COMPRENSION VERBAL (Yela, Pascual, Díez, 1969; E. Díez, 1975), el ESPACIAL (Yela, 1967), la FLUIDEZ VERBAL (García-Alcañiz y Yela 1978; 1980; 1981, J. Muñiz, 1980; 1982, García-Cueto, Muñiz y Yela (1984), Muñiz, García-Cueto, García-Alcañiz y Yela (1985).

Para Mariano Yela, en *La estructura diferencial de la Inteligencia* (1976; 1982; 1987; 1991), la inteligencia es UN CONTINUO de covariación HETEROGENEO Y JERARQUICO. (GRAFICO 1.20).

Un CONTINUO, puesto que casi todos los tests de inteligencia presentan correlaciones positivas de manera sistemática y universal, y tanto más positivas cuanto intentan medir funciones más abstractas. Este continuo se manifiesta dentro de una gran complejidad de factores hasta el punto que podríamos conseguir a base de formas paralelas cada vez más variadas y menos correlacionadas, un verdadero continuo de covariación, tanto en un nivel de desarrollo de la inteligencia como entre diversos niveles de desarrollo.

HETEROGENEO, al haberse determinado claramente diversidad de factores o núcleos de más intensa covariación, perfectamente diferenciados entre sí, por ejemplo un núcleo en torno a tareas verbales/culturales y otro en torno a las espaciales. Dentro de cada uno de estos núcleos se distinguen una serie de factores a su vez diferenciados en varios subfactores progresivamente individualizados.

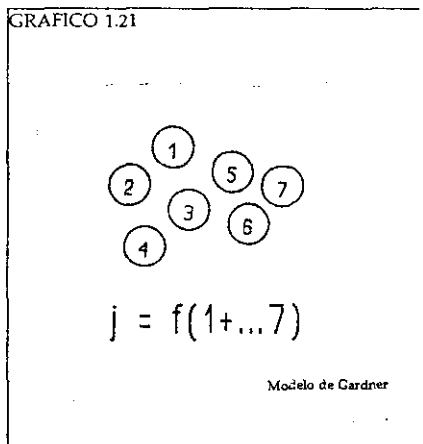
JERARQUICO al darse una tendencia general a covariar, a correlacionar positivamente entre casi todos los tests de aptitudes intelectuales, que origina que incluso Thurstone acepte la existencia de un factor general de segundo orden o factor general de inteligencia. Este factor "g" no es un mero ente matemático, pues es coherente con datos muy numerosos, importantes y reiteradamente confirmados. Este factor general, universal, opera a través de otros grandes factores: el Verbal, el Lógico y el Técnico, en una



jerarquía que va ordenando y diferenciando el continuo de covariación en una multiplicidad prácticamente ilimitada de subfactores.

Howard Gardner en su libro *frames of mind* (1983), presenta un modelo de inteligencia por encargo de la fundación holandesa Bernard Van Leer Foundation. Propone un modelo de múltiples inteligencias independientes que cumplan los siguientes criterios: (GRAFICO 1.21).

- a) Debe ser localizable en una región concreta del cerebro.
- b) Debe quedar demostrada por la existencia de individuos excepcionales en esa habilidad.
- c) Deben existir una serie de operaciones en la elaboración de la información.
- d) Debe aparecer un proceso típico en su desarrollo ontogenético.
- e) Debe verse probada y fundamentada en sus estadios evolutivos.
- f) Debe verse apoyada por hallazgos psicológicos experimentales
- g) Debe ser refrendada por datos psicométricos.
- h) Debe manifestarse dentro de un sistema simbólico aceptado culturalmente (por ejemplo: lenguaje, música, signos matemáticos).



Considera que hay 7 inteligencias:

- Inteligencia lingüística
- Inteligencia lógico/matemática
- Inteligencia viso/espacial
- Inteligencia musical
- Inteligencia intrapersonal
(autocomprensión, autoconcepto)
- Inteligencia interpersonal
(comprensión interpersonal)
- Inteligencia corporal/cinética
(habilidad para movimientos corporales complejos)

Como se puede comprobar, las tres primeras corresponden a grandes subfactores clásicos de inteligencia. A ellos añade Gardner otras cuatro. Considera que son independientes, que están establecidas en parte genéticamente y asociadas específicamente a diferentes estructuras cerebrales.

El aspecto más criticable y difícilmente conciliable es la afirmación de independencia de estas inteligencias, que Gardner sustenta relacionándolo con la pérdida de capacidades cuando se

lesionan determinadas partes del cerebro. Hay que recordar que era un especialista en neurofisiología cerebral.

En realidad la síntesis de Gardner más que una comprobación científica refrendada con datos empíricos parece una síntesis personal explicable por las actividades que ejerce: investigación neurofisiológica en el Boston University Veterans Administrations Medical Center, trabajos en el Project Zero de Harvard en el que estudia el desarrollo de habilidades artísticas en niños normales y superdotados y profesor en la Boston University School of Medicine. Gardner parece más que un científico investigador de psicología, un erudito en el tema, que al hacer una síntesis de su pensamiento, opta por aceptar el concepto de inteligencia como múltiple (a semejanza de Thurstone), con siete sistemas de procesamiento en paralelo de la información, sin conexión con ningún proceso central unificador y considerando cada sistema en estrecha relación con las concepciones neurofisiológicas que proponen una localización clara para cada habilidad diferente.

Recientes intentos de diferenciar la inteligencia académica de la inteligencia práctica fueron ya iniciados por N. Frederiksen (1962; 1984; 1986), que representa un original intento de medir la inteligencia en contextos naturales, alejado de la medición de CI académica. Afirma que los problemas de la vida real están a menudo mal estructurados, no se pueden resolver de manera reproductiva, no suelen tener una única solución correcta, se pueden demorar en su solución la mayor parte de las veces para clarificar mejor sus aspectos confusos, y la mayoría de las veces no se producen problemas de ansiedad ante la inminencia de tener que resolverlos en un tiempo muy estrecho. *Considera inadecuado el método clásico de medición de tests, porque:* 1) *No pueden recoger ni la complejidad ni la inmediatez que ese mismo problema tiene en la vida real.* 2) *Los tests, al tener un número prefijado de alternativas, limitan sus respuestas potenciales y* 3) *La resolución de un problema por medio de tests le aísla de ciertas variables que le acompañan en la vida real.*

Por ello cree que la mejor manera de medir la inteligencia es exponer al sujeto a situaciones simuladas de la vida real o buscar un procedimiento para observar la resolución de problemas en la vida real misma. Gran parte del esfuerzo investigador lo ha dirigido al desarrollo de esta metodología naturista, aunque reconoce que es más costosa que la clásica.

Para ello ha empleado tests como el de formulación de hipótesis y el test de pensamiento científico (Ward, Frederiksen y Carlson, 1980), o entrevistas simuladas (Frederiksen, Carlson y Ward, 1984), y la más sofisticada denominada *in basket*, que debe su nombre a que los sujetos recogen en una especie de cesta los problemas que deben resolver (Frederiksen, Saunders y Ward,

1957; Frederiksen, 1962).

En los *in basket* los sujetos se mueven en contextos reales y deben realizar una tarea sobre la que antes se les ha familiarizado, por ejemplo en un colegio, exponiéndoles a la resolución de algunos problemas que suelen existir realmente. Una serie de jueces categoriza y valora las respuestas emitidas, tanto con relación a aspectos cualitativos como cuantitativos.

Algunas factorizaciones hechas por Frederiksen muestran la existencia de factores tales como: intercambiar información, discutir antes de actuar, analizar las situaciones, organizar el trabajo. Más que factores clásicos agrupadores de habilidades podrían ser considerados estrategias de resolución de problemas. Además encuentra que estos factores correlacionan poco con los clásicos de los tests y bastante alto con otras variables biográficas y de personalidad relacionadas con los mismos. Concluye entonces que los tests son tremendamente restrictivos en su medición de la inteligencia y que deben ser reemplazados por otros más naturistas.

Schank (1980; 1982; 1986), propone otro modelo para medir la inteligencia desde reflexiones de la inteligencia artificial. Entiende que la inteligencia es la capacidad de comprensión, que implicaría procesar las nuevas experiencias de acuerdo al sistema cognitivo propio de cada persona y que incluye aspectos como creencias, expectativas, metas...

El conocimiento se almacena en la memoria formando un *espectrum* o estructura propia diferenciada en cada sujeto. Con esa estructura se compara toda nueva información para comprenderla. Pero podemos contemplar en el *espectrum* varias estructuras, desde la más profunda hasta el nivel más superficial. Cuando conecta el nuevo conocimiento con la estructura más profunda se produce una auténtica empatía que produce la emoción pues se produce una comprensión/identidad incluso de metas, creencias, miedos... etc. Si conecta con un nivel intermedio se produce una cognición y a este nivel podemos entender cómo piensa o ha pensado otra persona, estableciendo suficientes vínculos para ello y produce sobre todo sorpresa ante el nuevo hallazgo y ante las dudas que nos plantea cualquier no-concordancia con nuestras expectativas. El nivel más superficial lo constituye la conformación de sentido, entendemos un acontecimiento dentro de un cuadro coherente para darnos seguridad de entender. Generamos nuevo conocimiento a diverso nivel cuando los procesos de comparación o emparejamiento de la nueva experiencia con el *espectrum* no es total.

Para medir esta capacidad de comprensión Schank propone sobre todo un método para hacer aflorar al sujeto su nivel de comprensión, porque la buena comprensión piensa que es lo que caracteriza mejor la inteligencia humana. Propone una especie de tests de *explicación de coherencia* para ver si el *espectrum* comprende al menos superficialmente los hechos. A continuación otro tipo de tests o de preguntas explicativas serían las que hacen dar *explicaciones de fracaso* del por qué algunas expectativas derivadas de nuestra anterior experiencia no se cumplen, produciéndonos sorpresa. El tercer nivel de preguntas haría referencia al nivel más profundo del *espectrum* y lo

llama de *explicación contribuyente*, porque se refiere a la explicación de los factores emocionales que contribuyen a que una persona actúe de una determinada manera.

Schank reconoce que este tipo de test no existe y piensa que es labor de los psicómetras, no suya, que se dedica a la inteligencia artificial. Y reconoce que, como mucho, la inteligencia de una máquina se queda en el nivel más superficial del *espectrum*, ya es incapaz de sorprenderse y mucho menos de sentir emociones.

La técnica del Análisis Factorial, iniciada por Karl Pearson, si bien no ha logrado unanimidad en sus resultados, por la variedad de métodos diferentes propuestos, diversidad de *hipótesis de partida*, *diversidad de tests factorializados*, *si ha conseguido analizar y diferenciar de alguna manera la estructura de la inteligencia al menos de una manera estática.*

Pero la investigación psicométrica, a partir de la década del 60, se ha visto muy contestada al llegar a un agotamiento de la investigación correlacional (Martínez Arias 1982; 1987; 1991). Parece que las diversas concepciones de estructura de inteligencia (una o múltiple), pueden ser apoyadas legítimamente por distintos métodos factoriales de análisis. Además la psicometría clásica no ha podido acceder a las demandas provenientes de la investigación de los procesos mentales subyacentes a las habilidades que dicen medir. Fue una poderosa técnica para construir tests pero *se ha mostrado ineficaz para desentrañar la naturaleza de la inteligencia.*

Martínez Arias (1982; 1991), enumera algunas de las anomalías a que se llega por la incapacidad de la psicometría factorialista para llegar a teorías útiles y unificadas:

- **Falta de acuerdo sobre la naturaleza de los factores.** Burt, Vernon y algunos factorialistas ingleses piensan que son meros instrumentos de clasificación sin realidad psicológica: son artefactos útiles. En cambio Thurstone, Guilford, Cattell, Royce, Yela, piensan que son variables independientes que ejercen una real influencia sobre la conducta.
- **Proliferación de teorías particulares acerca del número, composición y estructura de los factores.** Diferencias en método de factorización, modelo factorial, número de factores a extraer, selección de tests y de muestras de sujetos... etc.
- **Los tests, en el mejor de los casos parecen estar midiendo sólo inteligencia académica.**
O miden aptitudes demasiado amplias o no miden nada.
- **No sirven para generar constructos explicativos de las conductas al estar basados en procedimientos arbitrarios que no permiten la explicación de las correlaciones obtenidas en otros aspectos.**

- No sirven para un diagnóstico eficaz para una mejora instruccional que ponga de relieve las conductas o estrategias particulares que deben ser entrenadas. Lo que se ha venido considerando como inteligencia está contaminado por la acción de factores extraños cuya influencia se desconoce.
- No proporciona teorías en sentido estricto para aportar datos inferenciales en favor de alguna determinada.
- Se había llegado a una excesiva fragmentación, con escasa validez predictiva.
- Los tests actuales parecen presentar reales sesgos culturales y sociales por lo que su uso ha tenido muchos problemas por considerarse discriminatorios de determinadas minorías culturales.

Considera Martínez Arias (1991), que en el momento actual los denominados procedimientos confirmatorios son mucho más adecuados que los tradicionales métodos exploratorios y algunas de las críticas anteriores dejarían de tener sentido desde esta nueva línea interpretativa.

Neisser (1976), Gould (1981), presentan una crítica muy dura a los métodos psicométricos de medición de la inteligencia afirmando que lo que realmente miden es la inteligencia académica o las demandas relacionadas con la instrucción escolar que tienen poco que ver con la genuina inteligencia. Neisser indica (1979), que es imposible llegar a una definición satisfactoria de la inteligencia, no sólo debido a la naturaleza de la inteligencia sino debido a la naturaleza de los conceptos. La inteligencia, para Neisser, es un concepto roschiano (ver Rosch y colaboradores, 1975; 1976), y como tal carece de rasgos definitorios decisivos.

Carroll (1982), considera que los tests no constituyen medidas cuantitativas ajustadas a escalas de intervalos, lo que pone en duda sus conclusiones. Y lo afirma porque basan sus análisis numéricos en la hipótesis de que miden variables continuas con una puntuación continua. Pero en realidad no existe en los tests la misma distancia entre los distintos elementos e incluso no podemos asegurar que los elementos estén midiendo lo mismo, por lo que malamente podemos establecer una distancia continua entre ellos.

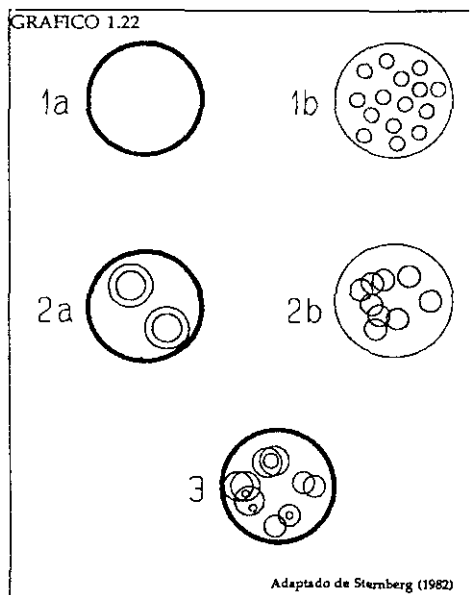
Llegados a este momento, puede ser interesante recoger una visión general de la evolución de las concepciones sobre la inteligencia habidas hasta el momento:

Sternberg (1982), lo hace sobre la idea de que aunque no exista una visión de hacia dónde va la evolución (o estado final), e incluso aunque éste estado final no exista, cree captar un

movimiento trifásico evolutivo que explica muchas de las diferencias y avances de la concepción de la inteligencia en los enfoques con base correlacional y los enfoques con base experimental. Se basa en las apreciaciones de Kuhn (1970), acerca de la evolución de las teorías científicas.

Representa esquemáticamente las tres fases de la evolución de la teoría. (GRAFICO 1.22). La unidad de análisis dentro de un determinado enfoque de la inteligencia está representada por un círculo. Los círculos con contornos más gruesos ponen de manifiesto la unidad de orden superior. Los diagramas muestran principios alternativos de organización para estas unidades en las teorías. El número de círculos y la colocación es tan sólo ilustrativa. (página 1513).

En la primera fase (1a y 1b), la cuestión central del debate es si una teoría de la inteligencia debe ser monista o pluralista.



Entre las teorías con base correlacional están la monista de Spearman y la pluralista de Thomson, irreconciliables y sin una resolución clara en favor de una de ellas. La de Spearman considera la inteligencia producto de un único factor "g" y la pluralista de Thomson como producto de una infinidad de factores independientes entre sí que se combinan al azar para conseguir una conducta inteligente. Ambas doctrinas contemplan de alguna manera un contrapeso a sus ideas: Spearman con la teoría *bi-factorial* en la que el factor "s" o específico se consideraba necesario para explicar la multiplicidad de tareas a realizar y para explicar la no correlación perfecta entre ellas. Pero era un factor en realidad con

escasa importancia psicológica, específico y diferente en cada tarea. Y Thomson, explicando la correlación entre diferentes tareas como un resultado del azar y de que cada tarea compleja inteligente, y más a medida que son más complejas, requiere una combinación de multitud de factores.

Esta misma dualidad existe en las teorías con base experimental importantes del momento: la de la Gestalt con su concepción de la *globalidad* como todo perceptivo irreducible a sus partes

componentes, su concepción del pensamiento productivo como una reestructuración global de todos los elementos perceptivos que intervienen y son relevantes, y la experimental conductista que predominaba en los ambientes más científicos en los que la experiencia es la recepción de multitud de estímulos cualitativamente idénticos que sufren en la mente procesos de asociación dando lugar a los conceptos universales, al conocimiento de leyes, principios generales... etc, pero en la que el elemento primordial es el estímulo entendido de una manera atomista.

Pero de la misma manera podemos ver en esta dualidad una herencia del pensamiento filosófico del momento, caracterizado por la polémica entre racionalismos (defensores de estructuras de conocimiento innatas que dan cuenta de la capacidad de captar las globalidades, las ideas generales, los conceptos universales, las constancias, en general la organización que implica el conocimiento humano etc.), y los empirismos defensores de ideas asociacionistas, atomistas, que tratan de explicar esa organización por mera asociación de estímulos diversos, pero que niegan la posibilidad incluso de llegar a conocer un principio estructurado de organización.

En la segunda fase (2a, 2b), la cuestión principal es si los dos criterios anteriores (monismo o pluralismo), deben de algún modo integrarse de alguna manera jerárquica o no jerárquica.

Entre las teorías correlacionales, las dos posiciones antagónicas de la fase 1, de alguna manera integran algún elemento que supere sus limitaciones, haciéndola más compleja y tratando de conseguir un poder explicativo mayor. Sigue habiendo una teoría jerárquica de la inteligencia, aunque incluyendo subfactores ordenados inferiores que expliquen de alguna manera la diversidad y multiplicidad. En esta línea están las teorías jerárquicas (Burt; Cattell; Holzinger; Horn; Jensen; Royce; Vernon; Eysenck; Yela). Todas propugnan un factor general conceptualizado de forma cercana al de Spearman, y a su vez algunos factores de grupo menores que a su vez son los que explican los factores específicos. En esta jerarquía, la mayor parte de autores, aunque con muchas matizaciones, consideran tres niveles de progresiva generalidad. Frente a estas teorías jerárquicas se oponen las teorías de Thurstone y Guilford, predominantemente no correlacionales entre los multifactores. Aunque Thurstone de alguna manera considera que los átomos o aptitudes primarias están a su vez formando algunas estructuras relacionadas, no son totalmente independientes entre sí y la de Guilford en recientes escritos (1980), asume también que los factores no son independientes.

También en la psicología del Procesamiento de la Información se encuentran estos dos modelos que reproducen a otro nivel las tensiones monismo/pluralidad: los sistemas de procesamiento de la información que tratan estrictamente de trasladar su modelo a un modelo que funcione en un ordenador, no se alejan básicamente de las posiciones asociacionistas y tienen

grandes dificultades de explicar por ejemplo el nacimiento del significado, el proceso de aprendizaje y de formación de conceptos abstractos. Porque la información que inicialmente introducen en el ordenador (inputs), es una información inestructurada y sin significado, es una información cuyos componentes de información (bits), son cualitativamente iguales, después no se puede postular unos procesos que seleccionen cualitativamente esa información, porque, ¿De dónde nacen esos procesos selectivos de significado, si lo único que manejan son bits de información que no poseen esa capacidad de diferenciación cualitativa? Por ello los sistemas de producción de Newell y Simon (1972), Newell (1973), el ACT (Adaptative Control of Thought) de J.R. Anderson (1983), la teoría de los esquemas de Rumelhart (1980; 1984), Rumelhart y Norman (1981); Norman (1982), el modelo (Induction, proceses of inference, learning and discovery) de Holland, Holyoak, Nisbett y Thagard (1986), son en el fondo atomístico/asociacionistas aunque de alguna manera se intenta reproducir los procesos de aprendizaje y búsqueda de significación y por eso seleccionan procesos que están muy interrelacionados unos con otros. Por ejemplo en el sistema ACT de Anderson proponiendo un sistema compuesto por tres memorias relacionadas: memoria declarativa, memoria de producciones y memoria de trabajo, aunque ninguna de ellas se erige en primer motor que dispense la producción del programa o que dirija preponderantemente a las demás. Estos modelos, entonces, serían ejemplos de la fase 2b.

En cambio, en otros modelos del Procesamiento de la Información, cuando no buscan una réplica exacta en un programa de ordenador, se postulan procedimientos directivos que jerarquizan la ejecución inteligente. Brown (1978), distingue entre los procesos metacognitivos: supervisar, controlar, dirigir, y los procesos cognitivos como por ejemplo recuperar de la memoria, visualizar. Hunt (1986), afirma que los niveles más bajos de conocimiento implican unos conjuntos de estrategias que no pueden utilizarse en los niveles más altos. Como señala Sternberg (1982), hay muchas teorías que implícitamente establecen una jerarquía organizada en la producción inteligente aunque no hablen explícitamente de procesos ejecutivos, ni metacognitivos, ni directivos, en oposición a otros componentes de menor categoría. Por ejemplo la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel puede también ser un ejemplo de jerarquización de estructuras siendo el aprendizaje memorístico meramente asociativo el más bajo en la escala, y el significativo el que lo redimensiona. Sería como una estructura cognitiva que contiene ideas inclusoras o ideas con las que puede ser relacionado el nuevo material.

En la fase 3, la cuestión principal es de qué modo los criterios jerárquicos y no jerárquicos pueden ser integrados en algún sentido.

Los dos criterios de la fase 2 combinan en un único criterio que lo abarca todo. La idea de los diferentes órdenes de unidades (jerarquías), se combina con la idea de un solapamiento de unidades (no jerarquía).

Entre las teorías con base correlacional de la fase 3 encuentra la de Guttman, al combinar el simplex y el circuplejo.

Entre las teorías de la inteligencia con base experimental se sitúan las del Procesamiento de la información que tratan de combinar aspectos de las teorías con, y de las teorías sin procesos ejecutivos cualitativamente diferentes. Un esbozo de lo que deberá ser esta teoría: deberá aceptar dos clases de sistemas de procesamiento:

1) Un sistema de procesamiento global que se pone en funcionamiento sobre todo en tareas para las que se tiene poca experiencia, en situaciones en que no hay familiaridad en la solución del problema que ha surgido. Este sistema es jerárquico, controlado por una única instancia, selectivo de los componentes que cada vez se quieren activar.

2) Una multiplicidad de sistemas locales específicos de dominios o tareas en las que se está bastante familiarizado, automáticos, no jerárquicos, requieren poca atención, la activación se realiza en todos los componentes. Al no ser jerárquicos pueden actuar en paralelo multitud de sistemas locales a la vez. Aunque deberá existir alguna manera de comunicación entre estos sistemas locales, de manera que al familiarizarse con varios de ellos se encuentren subprocesos comunes que faciliten y agilicen la ejecución.

Los dos sistemas deben estar conectados, de manera que cuando el sistema global se va familiarizando con algunos procedimientos, transfiere a los locales esos procedimientos. Y cuando cualquier sistema local se enfrente sin éxito a un problema transfiere el control de la situación al sistema global. Un experto maneja muy bien algún sistema local por manejar una amplia gama de situaciones en él, tener almacenada mucha información y ser capaz de procesarla con rapidez. Un novato, en cambio, no puede utilizar un sistema local hasta que no se familiariza con él.

Una vez llegados a este extremo de la fase 3, caben tres posibilidades de seguir avanzando en la concepción de la inteligencia: a) El estancamiento que conduce a la pérdida de interés por el enfoque del problema e incluso del mismo problema. b) Un nuevo subenfoque: una nueva manera de pensar dentro del mismo enfoque general, lo que origina una visión relativamente novedosa del problema. c) Un nuevo enfoque: se adopta una nueva manera de estudiar la inteligencia, que trata de los antiguos problemas de una manera totalmente nueva o que trata nuevos problemas de una manera nueva. En este caso la teorización sobre la inteligencia empieza de nuevo en la fase 1.

En realidad Sternberg opta por seguir avanzando en el estadio 3, evitando al mismo tiempo el estancamiento y tratando de unir las teorías de base correlacional con las del Procesamiento de

la Información, su teoría componencial de la inteligencia.

El Congreso de Pittsburgh (1976), puede ser considerado otro hito en cuanto a establecer una reflexión acerca de reconsiderar la investigación de la inteligencia con postulados más acordes con las corrientes cognitivas en alza (Resnick, 1976). Se constató que no existía unanimidad en torno al concepto de inteligencia. En opinión de Resnick el camino seguir se centraba en estas consideraciones:

- Continuar con los estudios de los procesos.
- Proseguir con la combinación de conceptos y métodos de la psicometría y de la psicología experimental.
- Apoyar las investigación en tests referentes al criterio, más que la de los tests normativos tradicionales.
- Preocuparse por el diagnóstico más que por la predicción.
- Tener en cuenta, en los trabajos, su interés para la mejora de la inteligencia.

Pero el fracaso del conductismo en explicar por ejemplo las tendencias de aprendizaje selectivo, la adquisición de significados complejos, la adquisición de representaciones que difieren de las contingencias externas, fue arrinconándolo a partir de la segunda mitad del siglo, a pesar de los esfuerzos de neosociacionistas como Aguado (1983; 1984; 1989), Dickinson (1980; 1985), Mackintosh (1983; 1985; 1986), Rescorla (1980; 1985; 1987), Tarpy (1985), por profundizar en las leyes de la asociación. De hecho muchos conductistas parecen aproximarse cada vez más a las posiciones de la Teoría de la Información.

Por ejemplo ya desde Karl Lashley (1929), se observan procesos selectivos en las conductas de los animales, que Krechevsky (1932), denomina *hipótesis* y que Spence defiende como subproductos de la misma historia de refuerzos de los animales. Levine (1959), introduce definitivamente el concepto de *hipótesis* en su teoría mediacional para explicar el aprendizaje discriminativo, por ejemplo de conceptos, como una comprobación de hipótesis. Esta teoría fue la que guió el famoso estudio de Bruner, Austin y Goodnow en su libro *a study of thinking* (1956): incluso denominaron estrategias a estos procesos de búsqueda. Identifican dos estrategias en un método denominado de recepción en el que los sujetos debían adivinar a qué concepto nos referimos al presentarle uno de los estímulos e indicarle que era un buen ejemplo del concepto a adivinar: la estrategia total que consiste en tomar como atributos todas las variables del primer caso positivo eliminando paso a paso algunas variables a medida que no se confirman en estímulos posteriores y la estrategia parcial que consiste en tomar como hipótesis alguna o algunas variables del primer caso, que se mantendrán o sustituirán por otras a medida que se confirman o no en casos sucesivos. De este estudio a estudios claramente comprometidos con los cognitivismo del

procesamiento de la información había ya pocos pasos que dar.

Y es que el nacimiento de otras ciencias como:

1. La lingüística de Norman Chomsky (1959), que muestra la incapacidad de las gramáticas probabilísticas para explicar el lenguaje humano. Propone la gramática generativa que explica mejor el sentido profundo del lenguaje, la creatividad lingüística, la capacidad de producir y entender oraciones no escuchadas nunca anteriormente. Es una búsqueda de las reglas gramaticales básicas incluso para diferentes culturas, y por supuesto lenguas.

2. La cibernética de Norbert Wiener (1948), que inventa mecanismos de autorregulación y retroalimentación que permiten guiar e ir corrigiendo la trayectoria de, por ejemplo, misiles.

3. La teoría matemática de la comunicación de Claude E.A. Shannon (1938; 1948). La comunicación entre un receptor y un emisor puede ser analizada independientemente de su contenido. Un mensaje puede codificarse en forma de señales eléctricas y transmitirse con total fiabilidad aun cuando el transmisor no conozca el significado.

4. Sobre todo, el desarrollo de las bases matemáticas de la teoría de la computación, la máquina inteligente de Alan M. Turing (1936), que hipotetiza acerca de la mente humana como un sistema computacional cuya única limitación era la de la capacidad de almacenamiento y la escasa velocidad de procesamiento. La idea fue desarrollada por John von Neumann (1958), al introducir la idea de la posibilidad de un programa que guíe a la máquina computadora.

El primer ordenador digital se construyó en Princeton al comienzo de la década de los cincuenta bajo la supervisión de von Neumann. En la década de los sesenta se asiste al desarrollo del computador digital, inicialmente una gigantesca máquina capaz de realizar cálculos con una velocidad y fiabilidad increíbles, pero que poco a poco se fue utilizando para usos cada vez más sofisticados y al parecer, como postulaban Turing y von Neumann, con capacidad para describir cualquier comportamiento en base a unas operaciones elementales específicas.

Así Newell y Simon (1972), presentan un modelo, el *solucionador general de problemas* que permite afrontar desde el ordenador los procesos necesarios para resolver problemas. Este hecho en apariencia simple revoluciona las perspectivas de la psicología en uso, al ofrecer un mecanismo que se piensa análogo al pensamiento. Pero no dirime las perspectivas antagónicas enfrentadas hasta el momento, sino únicamente cambia el acento de ellas. Así la Teoría de la Información en su vertiente más ortodoxa que trata de llevar al máximo la analogía del ordenador con la mente, ha ido pasando al diseño de sistemas expertos en el campo de la inteligencia artificial en el que los conocimientos específicos son muy importantes, y no ha podido en el fondo salirse de los

presupuestos asociacionistas del conductismo, al intentar falsar las teorías a base de reglas sintácticas que conectan información atomística, pero a velocidad y en cantidades antes inimaginables. Algunas teorías más actuales como el ACT o *Adaptative Control of Thought* (1982), de John R. Anderson, la teoría de los esquemas de Rumelhart y Norman (1975; 1980), y la más reciente de la Inducción Pragmática de Holland y Colaboradores (1986), no pueden superar por ejemplo la imposibilidad de los asociacionismos para explicar el nacimiento de un pensamiento verdaderamente nuevo, el nacimiento del significado de los conceptos, los procesos de pensamiento creativo, así como su génesis... etc.

Newell y Simon (1972; 1976), Newell (1981), están entre los iniciadores de la Teoría Psicológica de la Información al proponer simulaciones de procesos lógicos a base de designar, manipular e interpretar símbolos. Primero el sistema debe ser capaz de representar simbólicamente hechos externos, objetos, relaciones entre objetos y hechos. Segundo debe ser capaz de representar las operaciones con estos símbolos para construir nuevas relaciones, copiar, ordenar...etc, tornar y depositar conjuntos simbólicos en algún depósito de memoria y finalmente producir un resultado, incluso decodificando o traduciendo los simbolismos a otros reconocibles por la persona. Baddeley (1983) propone la idea de un mecanismo central controlador del sistema para ordenar los procesos.

La analogía del ordenador ha suplantado a otras antecesoras, mucho más mecánicas como la tablilla de cera, la de una central de comunicaciones. Pero otras corrientes cognitivas que usan sólo la analogía del ordenador como referencia, y pretenden conocer más directamente el pensamiento humano, asumiendo el principio de que jamás será equivalente al de una máquina y por lo tanto no puede ser falsado estrictamente por ésta, cobran un auge inusitado retomando las corrientes estructuralistas (Gestalt; Baldwin; Bartlett; Piaget; Vygotsky).

De nuevo se pueden reconocer los dos ancestrales enfrentamientos: idealismo versus realismo de la filosofía griega, empirismo versus racionalismo de la filosofía moderna, y asociacionismo versus estructuralismo organicista del inicio de la psicología como ciencia.

La dominancia de una de estas dos corrientes cognitivas va a depender en gran medida del avance de las ciencias de la computación y de su éxito en simular el pensamiento analógico más que el digital por un lado, y de la capacidad de los estructuralismos de explicitar más adecuadamente el nacimiento y el cómo funcionan las estructuras molares que preconizan como base explicativa del pensamiento. Por el momento siguen pareciendo líneas irreductibles la una a la otra. Una tercera vía pasaría por una integración de las dos corrientes.

Los organismos vivos transforman la información que reciben en un código de símbolos,

que no son más que esquemas interiorizados de acciones, imágenes, conceptos, sonidos, palabras. Así la conducta inteligente es un tipo de tratamiento de la información basado en símbolos y en estrategias de transformación mental que se integran en planes dirigidos a un objetivo.

Podríamos considerar el año 1956 el fundacional de la nueva psicología cognitiva con ocasión del Segundo Simposio sobre Teoría de la Información, celebrado en el Massachusetts Institute of Technology. En él Allen Newell y Herbert Simon presentan por primera vez un programa de ordenador capaz de hacer la demostración de un teorema (El Teórico Lógico, TL, que logra en principio demostrar 38 de los 52 teoremas del capítulo 2 de los *principia mathematica* de Whitehead y Russell). George A. Miller en su artículo acerca del *mágico número siete más o menos dos* defiende la existencia de límites de la memoria inmediata, en torno a la posibilidad de recordar siete elementos aislados, aun cuando indica que el establecimiento de agrupaciones permitiría aumentar esta capacidad al tomarse cada agrupación como un elemento. Asimismo muestra que el concepto de planificación jerárquica es central para la vida mental y está estrechamente relacionado con los programas de ordenador. Noam Chomsky presenta su enfoque transformacional de la gramática. Karl Lashley (1951), denuncia su conductismo expresando dudas acerca del análisis de conductas tales como tocar el piano o hablar espontáneamente, indicando que deben depender de una jerarquía de controles derivados de las intenciones del individuo. Ese mismo año Bruner, Goodnow y Austin publican *a study of thinking*, y va progresivamente adquiriendo relieve la obra de Binet, Bartlett, Piaget, Vygotsky, la Gestalt... etc, que ya venían trabajando desde presupuestos mentalistas, no conductistas.

H. Gardner (1985), indica como características de la nueva ciencia cognitiva:

Centrales, nucleares:

- * Postular la necesidad de la representación como base simbólica con la que trabaja la mente.
- * Relación de alguna manera con la analogía del ordenador como procesador de la información. La simulación de algún proceso de pensar en los ordenadores considera que ejerció un efecto profundamente liberador en todos los estudiosos vinculados a la explicación de la mente humana.

Periféricas:

- * Atenuación de la importancia atribuida a los afectos, el contexto, la historia y la cultura, no por creerlos poco importantes sino por creer que son variable muy confusas que entorpecerían e incluso impedirían su avance.
- * Creencia en la validez de estudios interdisciplinarios, aun cuando la aparición de una ciencia cognitiva unitaria parece aún lejana.
- * Hundir sus raíces en la tradición filosófica clásica por estar abordando los mismos problemas

que la filosofía epistemológica se había planteado desde los primeros filósofos griegos.

Bajo Delgado y Cañas (1991), resumen en tres los supuestos fundamentales:

- 1) Todos los sistemas cognitivos son sistemas de símbolos y alcanzan su *inteligencia* a través de la conversión de hechos internos y externos en símbolos, y a través de la manipulación, transformación y combinación de estos símbolos (Norman 1981; Winograd y Flores, 1986; Boden, 1988).
- 2) Todos los sistemas cognitivos comparten un conjunto básico de procesos manipuladores de símbolos. Por tanto, los sistemas cognitivos humanos y artificiales tienen en común estos procesos computacionales por los que los símbolos o representaciones se memorizan, interpretan y transforman (Boden, 1988; Winograd y Flores, 1986).
- 3) Una teoría sobre la cognición se puede implementar en un programa de ordenador con un formalismo simbólico apropiado, de forma que cuando el programa se ejecute en las circunstancias apropiadas, produzca la conducta observada (Winograd y Flores, 1986).

Se pueden considerar tres grandes grupos de cognitivismos. El primero, europeo, que deriva de la tradición mentalista de la historia de la filosofía y de las ideas de la Gestalt y la Escuela de Würsburgo: Binet, Bartlett, Wertheimer, Köhler, Koffka, Duncker, Vygotsky, Luria, Bruner, Baldwin, Piaget, Pascual Leone, Case. Es el bloque más claramente organicista y estructuralista. El segundo, anglosajón, sería el derivado de la Teoría de la Información, que toma la analogía del ordenador en su sentido más estricto, acepta la mayoría de los conceptos de la Teoría de la Información y que pretende hacer directamente en ordenador réplicas de las actividades mentales: Newell y Simon (1958; 1972), Klahr y Wallace (1976), Neisser (1976), Lachman, Lachman y Butterfield (1979), Anderson (1982; 1983), David Rumelhart y Norman (1978), Holland (1986), Johnson-Laird (1988): es un bloque en gran medida continuador de algunos de los presupuestos del mecanicismo asociacionista, aunque acepta que el estudio de los procesos mentales es objeto científico. Y el tercero podría estar constituido por los conexionismos, que en los últimos años van recibiendo un impulso extraordinario y están inspiradas más en la organización cerebral que en la analogía del ordenador. El conocimiento consiste en patrones diferenciados de conexiones, no en unidades centrales de procesamiento. En realidad pueden considerar que existen millones de unidades de procesamiento interconectadas y trabajando en paralelo.

Rosenblatt (1961), propone que los patrones podrían identificarse utilizando un dispositivo que denomina *perceptrón*. Consiste en una retina artificial, conectada a un conjunto de unidades de entrada, las cuales a su vez están conectadas a unidades de salida. Las unidades tienen un umbral y sólo en el caso en que la suma de los valores que recibe una unidad exceda su umbral, la unidad se vuelve activa.

El perceptrón recibe retroalimentación sobre su actuación. Si el perceptrón falla en la detección del patrón cuando está presente, todas las fuerzas de conexión de las unidades activas se incrementan y a la vez que se rebaje el umbral de la unidad de salida. A la inversa, si el perceptrón responde erróneamente que el patrón está presente cuando no lo está, todas las fuerzas de conexión de las unidades activas con la unidad de salida se reducen.

El conexionismo, según Johnson-Laird (1988), está en estado de desarrollo. Su importancia para la ciencia cognitiva puede estar en ayudarnos a entender que los símbolos no deben necesariamente representarse como entidades separadas. Los procesos conscientes pueden depender de la manipulación de tales símbolos, pero los inconscientes pueden no ser operaciones ocultas ejecutadas sobre el mismo tipo de símbolos.

Un profundo intento integrador de las corrientes psicométricas y del procesamiento de la información lo lleva actualmente a cabo Sternberg, tratando de enlazar los hallazgos de los psicómetros con los de la teoría de la información. Otro intento integrador entre teoría evolutiva y teoría de la información lo protagoniza Robbie Case.

Aunque el procesamiento de la información no es en sí una teoría integradora, más bien parece una colección de temas parciales de estudio con una gran disparidad metodológica, parece que actualmente la mayoría de las tendencias integradoras quieren participar de su corriente vivificadora.

Neisser (1979), después de asegurar la imposibilidad de definir la inteligencia por ser un concepto Roschiano que carece de rasgos definidores definitivos, enumera algunas de las características de la persona prototípicamente inteligente: fluidez verbal, capacidad lógica, amplios conocimientos generales, sentido común, ingenio, creatividad, ausencia de prejuicios, sensibilidad a las propias limitaciones, independencia intelectual, apertura a la experiencia y otras similares.

Martínez Arias (1982), comenta a Neisser (1979), compartiendo su optimismo de que los avances en psicología cognitiva van a permitir la justificación teórica del concepto de inteligencia y enumera los siguientes requisitos para ello:

1. Las teorías de la inteligencia han de ser suficientemente generales, de modo que tengan cabida en ellas toda la amplia variedad de fenómenos considerados como intelectuales.
2. Deberán ser suficientemente precisas y consistentes, de tal modo que puedan ser trasladadas a un modelo de ordenador o a un modelo matemático.
3. Han de permitir la construcción de pruebas válidas para el diagnóstico, permitiendo

pasar de los tests normativos a los tests referidos al criterio (Glaser 1976; 1980), base de la detección de fallos en las operaciones mentales y de una educación adaptada a las diferencias individuales.

Y llegamos al intento de réplica del congreso de 1921, organizada por Sternberg y Detterman (1986), en el que se recogen y contrastan las opiniones de 26 autores relevantes en este tema, del área angloparlante. Nos servirá su síntesis al final de este capítulo para opinar acerca del estado actual acerca de la naturaleza y definición de la inteligencia. Pero antes es importante **analizar algunos** intentos por seguir la línea de la investigación psicométrica o al menos de utilizar los tests para estudiar procesos mentales y acercarse a los centros de interés del Procesamiento de la Información. Porque existen algunos intentos por seguir avanzando en el concepto de inteligencia seguido por la psicometría clásica, es decir utilizando tests como reactivos de medida. Entre estos nuevos intentos podemos citar los racionales, los experimentales, la simulación por ordenador y la teoría componencial de Sternberg. En las siguientes reflexiones seguimos de cerca las ideas expuestas por Rosario Martínez Arias (1987; 1991).

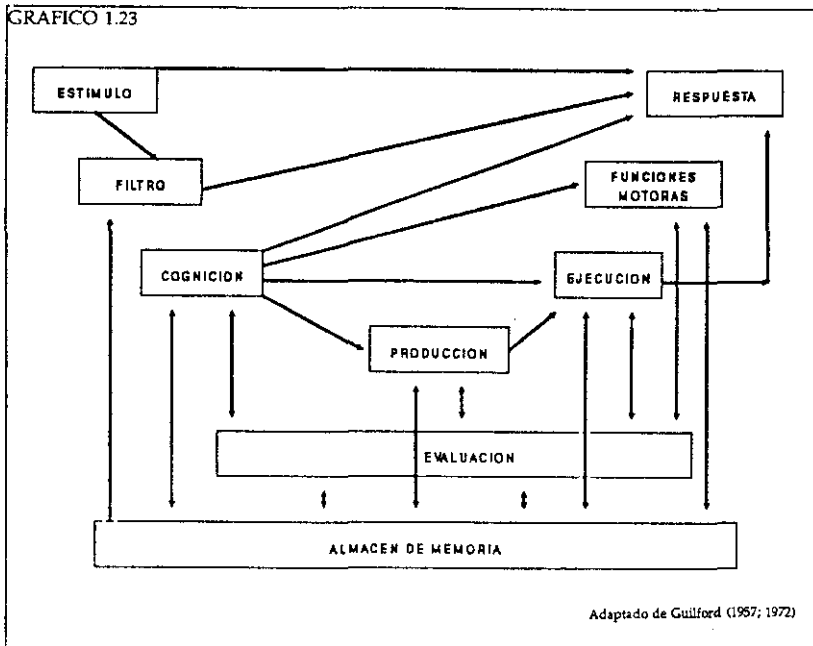
1.1.1. ANALISIS RACIONAL DE TESTS FACTORIALES

Se basan en una hipótesis del funcionamiento de la inteligencia que tiene en cuenta por un lado los resultados de los análisis factoriales en la determinación de los factores y por otro conocimientos de procesamiento de la información. Pero todavía utilizan los factores como variables independientes, tratando de explicar el por qué son causas de diferencias individuales.

Es justo conceder un lugar destacado en esta dirección a la teoría de Guilford (1967; 1972), que desde su primera formulación trató de conectar con los procesos mentales (GRAFICO 1.23), siendo esta dimensión uno de sus parámetros para determinar la existencia de un factor. Hasta entonces había primado el contenido sobre la operación. Incluso Guilford (1967; 1972), había alertado sobre el hecho de que los análisis factoriales sesgan los factores a favor de los contenidos y parece que son menos sensibles a diferenciar las operaciones requeridas.

Guilford trata de integrar una arquitectura mental como suponer un almacén de información en el que están depositados los contenidos figurativos, verbales, simbólicos y sociales, un espacio de producción u operación con estos contenidos y una respuesta o producción. Un filtro inicial selecciona la información relevante proveniente tanto de la estimulación externa al sistema como de la recuperación de la información de la memoria. La evaluación podría en parte equivaler a los procesos de control ejecutivo.

GRAFICO 1.23



Carroll (1976; 1978; 1980; 1983), para explicar cómo son procesados los 74 tests correspondientes a 24 factores fundamentales y sólidamente establecidos, recogidos por el KIT de French, Ekstrom y Price, *kit of reference tests for cognitive factors* (1963), sostiene que los tests constituyen tareas complejas con muchos elementos que a menudo se solapan, lo que explica su tendencia a correlacionar entre sí. Por ello sería interesante especificar las características del estímulo y de las respuestas de los tests, así como la naturaleza de los sistemas productivos y los componentes de memoria implicados.

Postula la existencia de tres tipos de memoria siguiendo el modelo de memoria distribuida de E. Hunt (1971): STM, LTM e ITM o memoria a corto plazo, a largo plazo e intermedia. Al mismo tiempo se basa también en la concepción de sistemas productivos siguiendo a Newell y Simon (1972), que controlan el flujo de la información y que tienen codificadas las instrucciones que se le dan al sujeto, es decir las instrucciones de la tarea. Pero al mismo tiempo el individuo tendrá una manera peculiar, diferencial, de tratar la información, como:

- 1) Diferencias en la composición y ordenación de los conjuntos de condiciones/reglas.

- 2) Diferencias en los parámetros temporales asociados con estas condiciones/reglas.
- 3) Diferencias en la ejecución real de la tarea, en el éxito ante la tarea.

Carroll trata de reinterpretar los factores en sus implicaciones con esos modelos, siguiendo en realidad un camino contrario al seguido hasta ahora por los análisis experimentales que tratan de investigar en los procesos de resolución de tests. Para ello analiza las características de las tareas implicadas en cada tipo de tests, para decidir qué memoria usa, qué operaciones, estrategias o ejecuciones requieren. Martínez Arias (1991) enumera y define los procesos elementales definidos por Carroll:

- * Monitorización o guía de los restantes procesos.
- * Atención o expectativas de los sujetos respecto del número y tipo de estímulos presentados.
- * Aprehensión o registro del estímulo en un *buffer* sensorial.
- * Integración perceptiva, consistente en la percepción del estímulo o logro de la clausura perceptiva y su emparejamiento con una representación formada previamente en la memoria.
- * Codificación o formación de una representación mental del estímulo y su interpretación en términos de asociaciones con atributos existentes en la memoria.
- * Comparación o juicio sobre la igualdad o no igualdad de estímulos.
- * Formación o juicio sobre la igualdad o no igualdad de estímulos
- * Formación de co-representaciones o establecimiento de nuevas representaciones en la memoria asociadas con otras ya existentes.
- * Recuperación de la co-representación o búsqueda en la memoria de una representación particular en asociación con otras, sobre la base de alguna regla.
- * Transformación o modificación de alguna representación con arreglo a instrucciones específicas (p. ej., hacer una rotación mental).
- * Ejecución de operaciones sobre alguna representación, para que se produzca alguna respuesta abierta o encubierta.

Así Carroll obtiene la siguiente tabla: (TABLA 1.1)

TABLA 1-1					
FACTOR	MEMORIA PRINCIPAL IMPLICADA	OPERACIONES			EJECUTAR RESPUESTA
		DIRIGIRSE A BUFFERS SENSORIALES	DIRIGIRSE A MIP O MLP	MANIPULACIONES EN EL EJECUTIVO Y MCP	
Se Exploración Espacial	MCP (Visual)	Búsqueda visual para conectividad de líneas y senderos (T, C)			Búsqueda de la meta más que la partida (P)
Le Estimación Longitud	MCP (Visual)			Compara distancias (T, C)	
P Rapidez Perceptiva	MCP (Visual)	Búsqueda visual para ítems especificados			
Cf Flexibilidad de Cierre	MCP (Visual)			Imagen figura/fondo (T, C)	
S Orientación Espacial	MCP (Visual)			Mentalmente rota configuración espacial (T, C)	
Vz Visualización	MCP (Visual)			1. Mentalmente rota configuración espacial (T, C) 2. Ejecuta operaciones seriales	
Ya Flexibilidad Adaptativa Figurativa	MCP (Visual) (MLP, general lógica)		Busca hipótesis en MLP (T, C)	1. Imagen figura/fondo (T, C) 2. Ejecuta operaciones seriales (T)	
Ma Amplitud Memoria	MCP (No específica)			1. Almacena en MCP (T, C) 2. Recupera de MCP (T, C)	Grupo de ítems estímulo
Ma Memoria Asociativa	MIP (No específica)		1. Almacena en MIP (T, C) 2. Recupera de MIP (T, C)		1. Halla mediadores en MLP (P, C, T) 2. Repasa asociaciones (P)
CS Rapidez de Cierre	MLP (Visual/representacional)		Búsqueda para emparejamiento señal		1. Busca hipótesis en MLP (P, C) 2. Busca diferentes porciones de MLP (P) 3. Reestructura percepción
Fw Fluidéz Verbal	MLP (Léxico/grafémica)		Búsqueda de ejemplos (T, C)		1. Busca diferentes porciones de MLP (P) 2. Usa alfabeto como mnemónico (P)

<p>TABLA 1.1</p> <p>Fa Fluidez Expresión</p>	MLP (Léxico/grafómi- ca)		Búsqueda de ejemplos (T, C)		1. Busca diferentes por- ciones de MLP (P) 2. Usa mnemónicos grama- ticales	Rapidez de escritura
Fa Fluidez Asociativa	MLP (Léxico/semánt.)		Búsqueda de ejemplos (T, C)		Busca diferentes porcio- nes de MLP (P)	Rapidez de escritura
V Comprensión Verbal	MLP (Léxico/semánt.)		Recupera significados de palabras (C)			
N Numérico	MLP (Números y opera- ciones numéricas)		Recupera asociaciones de números y algoritmos	Ejecuta operaciones seriales con algoritmos (C)	Resulta un trozo (Chunk) intermedio (P) Resulta un registro in- termedio	
I Inducción	MLP (Lógico/abstrac.)		Búsqueda de hipótesis (C, T)		Operaciones seriales para construir nuevas hipótesis	
Ra Razonamiento Silogístico	MLP (Léxico/semántica, lógico/abstracta)		Recupera significados y algoritmos (C, T)	Ejecuta operaciones seriales (T, C)	Atención a estímulos materiales (P)	
R Razonamiento General	MLP (Lógico/abstrac., algoritmos para relaciones cuantitativas)		Recupera algoritmos (C, T)	Ejecuta operaciones seriales (T, C)		
Fi Fluidez Ideativa	MLP (Experiencial, general)		Búsqueda de asociaciones (C, T)		Busca diferentes por- ciones de MLP (P)	Rapidez de escritura
O Originalidad	MLP (Experiencial, general)		Búsqueda de ejemplos inusuales (C, T)		Busca diferentes por- ciones de MLP (P)	Rapidez de escritura
Re Redefinición Semántica	MLP (Experiencial, usos de objetos)		Búsqueda de asociaciones (C, T)		Busca diferentes por- ciones de MLP (P)	Rapidez de escritura
Xs Flexibilidad Semántica Espontánea	MLP (Experiencial)		Búsqueda de asociaciones		Busca diferentes por- ciones de MLP (P)	Rapidez de escritura
Sep Sensibilidad a los Pro- blemas	MLP (Experiencial, lógico/abstracta)		Recupera asociaciones	Ejecuta operaciones seriales (T, C)	Busca diferentes por- ciones de MLP (P)	Rapidez de escritura
MK Conocimiento Mecánico	MLP (Conocimiento mecánico)		Recupera asociaciones (C, T)			

La STM parece estar relacionada con 8 de los factores, sólo uno con MIP y los restantes 15 con la LTM. Postula además una serie de procesos de control. Los 8 factores relacionados con la STM se relacionan con procesos de control atencional dirigidos a retenes sensoriales, 7 de ellos a visuales y el octavo a retenes visuales o auditivos. En los relacionados con la LTM los procesos de control parecen referirse más a operaciones de búsqueda y recuperación de la información. En las operaciones también se indican aquellos parámetros que pueden ser relevantes para las diferencias individuales: T para los temporales, C para los de contenido y P para la probabilidad que ser usada por el sujeto.

Stankov (1980), utiliza los 24 tests de Carroll para realizar un análisis de Cluster y encuentra los siguientes conglomerados: Inteligencia General Fluida y Cristalizada, Visualización General Primera, Razonamiento, Fluidez, Visualización General Segunda.

Actualmente los clásicos psicometristas, como Cattell, Eysenck, Horn, parece que van adoptando un vocabulario y conceptos cercanos al del procesamiento de la información, y buscan una aproximación que tenga en cuenta los procesos mentales implicados en las tareas de realización de tests.

1.1.2. ANÁLISIS EXPERIMENTALES O MODELOS DE CORRELATOS COGNITIVOS

Tratan de averiguar los procesos o mecanismos básicos implicados en la resolución de los tests tradicionales.

El procedimiento, a rasgos muy generales, consiste en:

1º Discriminar dos grupos de habilidad extrema en resolución de un determinado tipo de test que supuestamente mide una habilidad determinada. (A veces se utilizan grupos extremos de edades que presentan diferencias acusadas en determinada aptitud).

2º Ejecución en laboratorio de un grupo de tareas supuestamente básicas e implicadas en la habilidad sometida a estudio.

3º Obtener las correlaciones (correlatos), entre ambos tipos de medición (tests y tareas en laboratorio), para tratar de determinar el grado en que participen estas habilidades básicas en la medida por el test.

Los supuestos básicos intuyen que la actuación psicológica depende de unas pocas aptitudes básicas, que, de aislarse, podrían explicar una gran variedad de tareas. Estas aptitudes o componentes básicos tienen que: A) Ser fiables e independientemente medibles. B) Ser generalizables a una variedad de tareas. C) Poseer validez de constructo.

La mayoría operan con la variable dependiente Tiempo de Reacción o Latencia de Respuesta.

1.1.2.1 - Tareas experimentales y sus correlatos psicométricos

Existe una gran variedad de tareas experimentales que se han tratado de correlacionar con resultados de tests para tratar de desentrañar los componentes que puedan estar a la base de su realización. Entre ellas, por ejemplo:

1) Medición del tiempo de reacción simple (TRS), o velocidad pura. Aunque ha habido grandes defensores (Galton; Cattell; Berger; Eysenck; Jensen), los niveles de correlación entre tiempos de reacción simple y la inteligencia son bastante débiles. Wissler (1901), obtiene correlaciones cercanas a 0 por lo que desaconseja el uso de los tests en psicología experimental (usó tests de Galton de reacciones motoras a estímulos sensoriales). Lemmon (1927; 1928), también obtiene correlaciones cercanas a 0. Jensen (1980), publica correlaciones entre $-.25$ y $-.10$.

2) Velocidad de elección o de toma de decisiones (TRE), ante estímulos sencillos. Las correlaciones parecen algo mayores. Jensen (1979), desarrolla un paradigma experimental que discrimina entre Tiempo de Decisión (TD), y Tiempo de Movimiento (TM), el transcurrido entre la presentación del estímulo y la respuesta. Jensen y Munro (1979), encuentran correlaciones de $-.39$ entre inteligencia y TD, de $-.43$ entre inteligencia y TM. Jensen y otros (1981), utilizando grupos muy diferenciados en inteligencia encuentra correlaciones entre 15 medidas de inteligencia y la puntuación compuesta (TM-TD), que oscilan entre $-.20$ y $-.58$.

Smith y Stanley (1980), utilizando TRE para 2, 4 y 8 estímulos no encuentran correlaciones significativas entre dichas medidas y un factor general verbal en una muestra de mujeres, pero sí en una de varones, en la que la correlación fue de $-.41$, llegando a la conclusión que la correlación aumenta cuando las tareas tienen mayor saturación en el factor espacial.

Nettelbeck y Lally (1976), presentan otro modelo experimental como indicador de la rapidez perceptiva que denominan Tiempo de Inspección (TI), y que describen como tiempo mínimo de duración de la exposición a los estímulos para que el sujeto los discrimine. Inicialmente encuentran muy altas correlaciones entre esta variable y una media del cociente intelectual, comprendidas entre $-.92$ y $-.89$, pero lo fueron en una muestra de valores muy extremos de CI. Pero los resultados bajan a correlaciones débiles cuando se utilizan muestras más homogéneas.

En opinión del mismo Nettelbeck (1982), estos resultados no proporcionan evidencia

suficiente de correlación positiva con CI y mucho menos de altas correlaciones que permitan indicar que inteligencia sea por ejemplo rapidez de aprehensión. Vernon (1983), sugiere que las correlaciones encontradas pueden indicar la velocidad con que los sujetos realizan tareas básicas sobreaprendidas implicadas en la ejecución de los tests, pero no otro tipo de rendimiento intelectual superior. Martínez Arias (1987), indica que lo único consistente en esta línea de investigaciones parece ser la ley de Hick (1952): el TR aumenta linealmente con los bits de información. A mayor cantidad de bits a procesar más largos serán los TR.

3) **Velocidad de acceso léxico** en memoria a largo plazo, con la tarea de clasificación de letras de Posner y Mitchell (1967), consistente en mostrar pares de letras al sujeto para que determine su igualdad o diferencia física (IF), nominal (IN), o de categoría (IC). En las tres condiciones se presuponen procesos de codificación inicial, de decisión, de selección y de ejecución. Por ejemplo se estipula que el tiempo requerido para la tarea de identificación de nombre (IN), restado del requerido para la identidad física (IF), indicará el tiempo de acceso a códigos sobreaprendidos en la memoria a largo plazo, cuya variabilidad correlacionará con la inteligencia del sujeto.

Hunt, Lenneborg y Lewis (1975), utilizando la diferencia entre los promedios de tiempo conseguido por cada sujeto en cada una de las condiciones, lo interpreta como índice del tiempo de acceso a la memoria léxica y trata de explicar las diferencias individuales en la inteligencia verbal. Obtiene correlaciones alrededor de -.30. Su primer trabajo consiste en describir el sistema de procesamiento de información, admitiendo una memoria o almacén sensorial a corto plazo (ASCP), una memoria a largo plazo (MLP), una memoria a corto plazo (MCP), y una memoria operativa (MO). Después intenta analizar los procesos básicos de memoria que se requieren para tareas verbales como leer, sugiere diversos procesos entre ellos: decodificación de la información de la memoria a largo plazo, retener información en la memoria a corto plazo y manipular información en la memoria a corto plazo. Sugiere Hunt que estos son procesos básicos constitutivos de la capacidad verbal. A continuación trata de medir los procesos básicos de la memoria en estudiantes de alto y bajo rendimiento verbal y ver qué diferencias en la capacidad verbal se relacionan con diferencias en estos procesos básicos.

4) **La amplitud de la STM** de Sternberg (1966; 1969), que consiste en la presentación de listas de elementos o estímulos para su memorización, para posteriormente responder a preguntas acerca de la lista memorizada cuando el aprendizaje y retención se considera que han sido perfectos. Se considera que intervienen procesos de codificación, decisión y respuesta, pudiendo intervenir además estrategias de chunking o agrupamiento.

La búsqueda de palabras y categorías de Juola y Atkinson (1971), similar a la tarea de Sternberg, consistente en presentar una lista corta de palabras, seguida de un elemento que puede ser o no miembro de la lista. Encuentran un aumento en el tiempo de respuesta a medida que aumentaba el número de elementos de la lista en ambas condiciones.

Martínez Arias (1982; 1987), indica que en general se puede afirmar la existencia de correlaciones entre la latencia de respuesta a estas tareas y la realización de tests de inteligencia, pero parece que la interpretación es poco clara: diferencias en la búsqueda visual o rapidez de identificación estimular, diferencias en estrategias de memorización como uso progresivo de la repetición, y agrupamiento, rapidez de actuación en el test, diferencias motivacionales... etc. Estes (1982), Anderson (1976), Smith (1978), indican que la estrategia de organización tiene una importancia extraordinaria en la memoria a largo plazo. Carroll (1980), llega a afirmar que estas correlaciones (en torno a $-.30$), pueden derivarse simplemente de los aspectos de rapidez de los tests y tener muy poco que ver con la naturaleza de la aptitud. Pellegrino y Glaser (1979), temen que la investigación de los correlatos cognitivos pueda llevar a sobrevalorar la mecánica del pensamiento y hacernos volver a la posición de Galton.

5) Procesamiento de la Información Espacial. Parece existir un acuerdo amplio en la existencia de tres factores de aptitud espacial: orientación espacial, relaciones espaciales y visualización espacial (Lohman, 1979).

Roger Shepard y Jacqueline Metzler (1971), al poner de relieve que los sujetos responden en ejercicios de rotación de figuras en función inversa al ángulo de rotación que efectúan. Stephen Kosslyn (1980), expone la ley de que el tiempo que le lleva a un sujeto el juzgar la identidad (o falta de identidad), entre las imágenes, es una función lineal de la distancia física entre ambas formas. También afirma que lleva más tiempo identificar una figura de gran tamaño que de pequeño tamaño, lleva más tiempo reconocer una imagen que se desplaza en tres dimensiones que otra que sólo se desplaza en dos, lleva más tiempo ver pequeños detalles en una imagen que rasgos grandes, y lleva más tiempo imaginar objetos que se sabe están escondidos detrás de una barrera que los que están visibles.

Egan (1979; 1981), encuentra que el tiempo de reacción aumenta con el número de dimensiones implicada en tareas de orientación espacial. Además la estrategia de búsqueda no parece ser exhaustiva sino que termina al llegar a un determinado nivel/criterio.

Cooper (1976; 1982), Cooper y Regan (1982), llegan a la conclusión que los sujetos utilizan estrategias diferentes de comparación en representaciones visuales (analíticas o globales), y que los

sujetos globales son más flexibles en el uso de estrategias alternativas que los analíticos. Parecida clasificación hace Hock (1973), al dividirlos en estructurales y analíticos.

6) Las tareas de verificación lingüística de Clark (1969), Trabasso (1971; 1972), Clark y Chase (1972), que presentan en una pantalla una frase y un dibujo y piden al sujeto que decida si la frase es o no una descripción adecuada del dibujo.

Se trata de explicar la latencia descomponiéndola en cuatro operaciones: codificación de la frase, codificación del dibujo, comparación y respuesta. Los tiempos de latencia aditivos en las cuatro operaciones llegaban a explicar hasta el 99,8% de la varianza en la latencia de respuesta. Encuentra que las negaciones y las palabras *marcadas* aumentan el tiempo de verificación.

MacLeod y otros (1978), encuentran que los sujetos mal ajustados al modelo usaban una estrategia espacial que requería más tiempo de procesamiento durante la codificación y menos durante la verificación justamente lo contrario de los bien ajustados, que parecen usar una estrategia lingüística que lleva menos tiempo de codificación y más de verificación. Las correlaciones entre tests de aptitudes y tiempo de verificación fueron las siguientes:

	aptitudes verbales	aptitudes espaciales
grupo mal ajustado	-.05	-.64
grupo bien ajustado	-.44	.07

7) La velocidad en los procesos de razonamiento (Pellegrino y Glaser, 1980; 1982; Sternberg, 1977; Sternberg y Gardner, 1983; Whitely, 1980). Abordan el tema de las diferencias individuales en tareas de analogías, series, o silogismos. Por ejemplo descomponen la resolución de una analogía en tres procesos componentes: 1) Deducción de la relación existente entre los dos primeros términos de la analogía. 2) Organización de la relación de orden superior que conecta la primera parte de la analogía con la segunda y 3) La aplicación de la relación deducida de la primera parte de la analogía a la segunda. La tarea de laboratorio trata de descomponer los tiempos de resolución de estos tres procesos y ver su distinto peso correlacional con la resolución de tests. Sternberg (1977), obtiene correlaciones medias para los tres componentes de -.16 en analogías de dibujos esquemáticos y de -.34 para analogías verbales. Sternberg y Gardner (1983), obtienen mejores estimaciones de los parámetros de los procesos implicados y obtienen correlaciones de componentes combinados de -.70 en analogías, -.50 en series incompletas y -.64 en clasificaciones, promediando los diferentes contenidos (dibujos esquemáticos, verbales y geométricos), y de -.70 para los elementos de dibujos esquemáticos, -.61 para los verbales y -.67 para los geométricos, habiéndose promediado los diferentes procesos. Pero reconoce (Sternberg, 1985), que parece poco

probable que este enfoque pueda proporcionar algo parecido a una explicación global de la inteligencia. Sin embargo, este enfoque componencial ofrece más expectativas para abordar el problema de las diferencias individuales al presentar correlaciones notablemente más altas.

Simon y Kotovsky (1963), desarrollan una teoría para explicar los procesos necesarios para resolver secuencias lógicas sobre todo de letras, aunque perfectamente aplicable a números.

A diferencia de las analogías, es mucho más difícil medir el tiempo de cada uno de los procesos por separado, por lo que el esfuerzo se centra en medir el rendimiento en relación con los componentes que se puedan de alguna manera aislar para analizar.

1º COMPONENTE: detección de relaciones de identidad, continuidad, precedencia. En los de series numéricas habría que distinguir cualquier categoría de operación (suma, resta, multiplicación, división), y magnitud de la operación que interrelaciona los elementos.

2º COMPONENTE: descubrimiento de la periodicidad. La longitud del período será el número de elementos que constituyan un ciclo completo del modelo. Enfoque adyacente: define la longitud del período descubriendo las interrupciones regulares en las relaciones entre elementos adyacentes. Enfoque no adyacente: descubre la longitud por algún intervalo regular en el que se repita una relación.

3º COMPONENTE: finalización de la descripción del modelo. Una vez encontrado el período debe completar las relaciones que rigen los diversos períodos que se muestran.

4º COMPONENTE: extrapolar (continuar) la secuencia.

Para predecir la teoría se trata de relacionar el rendimiento con algunos sistemas que lo estructuran y con el sistema propuesto de almacenamiento en la memoria de trabajo.

En el modelo podemos distinguir: a) la longitud de la descripción del modelo. b) la longitud del período. c) número de puntos de almacenamiento en la memoria de trabajo. El modelo entonces estipulará que a mayor longitud de la descripción, mayor longitud del período y mayor número de puntos de almacenamiento en la memoria a corto plazo, menor eficacia en la realización.

Sternberg da cuenta de lo que él cree que es el único intento hasta la fecha por estudiar la latencia de respuesta en tomas de decisión (relacionada en su teoría con procesos metacognitivos), y la resolución de tests. Intenta correlacionar dos metacomponentes: planificación global y

planificación local en la resolución de una tarea y encuentra que la latencia en planificación global correlaciona $-.43$ con medidas de inteligencia y la de planificación local $-.33$ con esas mismas medidas, hipotetizando que las personas más inteligentes tienden a conceder mayor tiempo a estrategias globales, a ocuparse más en niveles más abstractos de pensamiento. Este procedimiento nos recuerda los trabajos de Bruner, Goodnow y Austin (1956), que encuentran diferencias de estrategias en los sujetos al categorizar. Las diferencias más importantes las encuentra entre una estrategia total y otra parcial, encontrando más eficaz la total.

Si la velocidad de procesamiento tuviera gran influencia en la resolución de tareas inteligentes, quizás la mejor manera de medirla sería en las situaciones de complejidad similares a las utilizadas en los tests, es decir medir la misma velocidad de realización del test. C. Yuste, en una muestra de 290 sujetos de 8º EGB de colegios privados de Madrid de nivel socio/económico medio/alto al que aplicó una amplia batería de tests en el año 1987, obtiene las siguientes correlaciones entre Rapidez (minutos empleados en la realización de la prueba), y Puntuación directa (número total de elementos acertados):

Tests	r
D-70	$-.044$
D-92	$.282$
Otis Sencillo	$.358$
ICFM	$.287$

Pero a la hora de correlacionar rapidez en la resolución de tests y rendimiento global escolar, las correlaciones están entre $.087$ y $-.12$, ninguna de ellas significativa estadísticamente. En cambio todas las puntuaciones de aciertos correlacionan significativamente a un muy alto nivel de confianza (entre $.527$ y $.340$), con rendimiento escolar.

En realidad, la correlación de la velocidad, sea en tareas simples o más complejas, con resolución de tests, parece demasiado débil como para hipotetizar seriamente acerca de la dirección de su causalidad (Sternberg, 1985).

1.1.2.2 - El potencial medio evocado

Otra línea es la que intenta relacionar el estudio del potencial evocado neuronal de las *respuestas eléctricas del cerebro con la medición de la inteligencia*. Desde que H. Berger (1929), descubre la técnica del electroencefalograma, no ha dejado de usarse con fines de diagnóstico clínico e investigación. La interpretación de un electroencefalograma va a depender de los parámetros de amplitud de ondas y frecuencia, así como de los de simetría entre las ondas, localización espacial y momento temporal en que han sido tomadas. Una clasificación de ritmos

diferentes de ondas cerebrales podría ser esta: (Simon, 1983).

Ritmo	Frecuencia	Amplitud
Alfa	8 a 13 Hz	25 a 50 μ V
Beta	14 a 30 Hz	5 a 30 μ V
Theta	4 a 7 Hz	20 a 100 μ V
Delta	0,5 a 3 Hz	10 a 100 μ V

La frecuencia del ritmo está medida en Hercios y la amplitud en Microvoltios. El ritmo Alfa es característico del estado de relajación en vigilia y predomina en zonas occipitales, el Beta del estado de actividad psico/física y predomina en regiones frontales y temporoparietales, el Theta del estado de previgilia y predomina en el lóbulo temporal y el Delta del estado de sueño, también predominante en el lóbulo temporal.

El estudio de estos ritmos ha sido muy eficaz para detectar algunas alteraciones neurológicas funcionales que pueden explicar determinados déficits en inteligencia, pero se ha intentado con ellos medir también la inteligencia, aunque con resultados bastante contradictorios. Así se ha encontrado que el ritmo alfa tiende a incrementarse en la región occipital al incrementarse el nivel intelectual y que los niños con CI inferior a 75 presentan ritmos theta en mayor grado que los niños normales de la misma edad (Netchine y Layry, 1960).

Para poder usar registros más largos en el tiempo, se han investigado los ritmos en período de sueño, sobretudo, diferenciando sujetos normales y sujetos con retraso mental, encontrándose en estos una tasa menor de sueño REM, latencias más amplias de sueño REM, mayor número de movimientos corporales, menor densidad de movimientos oculares durante el sueño REM... etc. Grubar (1985), llega a la conclusión que el porcentaje de sueño REM es un índice de la plasticidad del sistema nervioso, mientras la frecuencia de los movimientos oculares es un indicador de la maduración de los procesos de organización de la información.

Chalke y Ertl (1965), fueron los primeros en encontrar correlaciones entre medidas de potenciales evocados medios y puntuaciones en tests de CI. Cortas latencias para la estimulación visual estaban asociadas con un alto CI en el test Wisc.

Busby y Pivik (1983), comparando patrones de sueño entre niños de entre 6 y 12 años normales (CI medio 111), y más inteligentes (CI medio 133), y realizando registros durante 5 noches consecutivas, encuentra que los niños con CI más alto tenían mayores cantidades de sueño total(TST), permanecían más tiempo durante el sueño en los estadios 2 y 3 y el total de sueño

NREM era superior.

Uno de los intentos más actuales lo protagoniza H.J. Eysenck (1981; 1985; 1986), fiel a su concepción de la variabilidad de la inteligencia como predominantemente heredada. Ante estímulos auditivos Elaine Hendrickson, en su laboratorio, encuentra correlaciones de .60 combinando latencia y amplitud de ondas en los potenciales evocados medios y con estimulaciones auditivas en vez de visuales. Posteriormente encuentra correlaciones de hasta .80 ajustando su método a la teoría de Alan Hendrickson, consistente en que en la transmisión de un mensaje de una neurona a otra a través del córtex se pueden cometer errores que producen un allanamiento de la onda cerebral. Si no hubiese errores, estas crestas serían más frecuentes y más pronunciadas y servirían mejor de base a una medición de la inteligencia. Los sujetos menos inteligentes producen ondas más lentas (espaciadas), y menos pronunciadas que los más inteligentes. Contemplando su complejidad (el encadenamiento o *string* de las ondas), se consiguen muy altas correlaciones, semejantes a las existentes entre dos buenas pruebas de CI.

Estos hallazgos hacen pensar a Eysenck que estamos ante una manera de medir la inteligencia que supera todos los antagonismos herencia/medio, diferencias sociales, raciales y de sexo para medirla, y lo hace en base a un potencial biológicamente determinado, natural, incuestionablemente heredado.

Pero, aun aceptando plenamente los hallazgos, de hecho quedaría siempre la pregunta de si ese potencial actual es puramente biológico o viene a su vez determinado también por su uso ambiental, de manera que una estimulación rica lo haga cambiar. En definitiva, la pregunta quedaría en el aire: ¿Son los potenciales medios evocados causa o consecuencia de lo que llamamos CI o de la variabilidad del CI? Pero no está ni mucho menos claro. Incluso Rust, un investigador que trabajó en el laboratorio dirigido por Eysenck, publica en 1975, trabajando con muestras más amplias, que no pudo encontrar ninguna correlación entre los potenciales evocados y el CI.

Otros autores: Shagaas (1981), consiguen correlaciones bajas, en parte explicadas por utilizar otros tests (Matrices de Raven), muestras más homogéneas, otros tipos de estimulación... etc. Haier y Colaboradores (1983), muestran que muchos de los resultados contradictorios obtenidos pueden deberse a no controlar la *intensidad del estímulo* que hace variar la correlación.

Parece que serán necesarios más contrastes para aceptar esta medición más natural y relativamente fácil, y que deberán tenerse en cuenta los siguientes parámetros: (G. Buela y F. Navarro, 1989): 1º latencia. 2º amplitud. 3º variabilidad. 4º encadenamiento, al tiempo que se unifican más los métodos, se controlan algunas variables como intensidad del estímulo y se utilizan

grupos control, para lograr contrastes más universalmente aceptados. También puede ser muy útil el estudio diferenciado y comparado de los potenciales evocados por ambos hemisferios. Por el momento esta investigación parece estar en fase meramente exploratoria, sin resultados estables.

1.1.3. SIMULACION POR ORDENADOR DE LOS PROCESOS DE SOLUCION DE PROBLEMAS

La simulación por el ordenador de los procesos de respuesta a elementos de tests, tiene al menos tres características fundamentales:

- 1ª Se refiere casi siempre a tareas muy simples o a tipos muy concretos de elementos más fácilmente procesables por ordenador como secuencias de letras, números, dibujos geométricos.
- 2ª Requiere un previo análisis muy minucioso de los requerimientos de la tarea para poder introducir por programa en ordenador: 1) La información previa o conocimiento *declarativo* necesario y 2) las reglas o conocimiento *procedural*.
- 3ª requiere estipular al menos dos tipos de memoria: LTM o sistema de almacenamiento del conocimiento declarativo y otra STM o memoria de trabajo.

Simon y Kotovsky (1963), y Kotovsky y Simon (1973), y dentro del programa más general de resolución de problemas (Newell y Simon, 1972), por ejemplo, tratan de resolución de series de letras. El conocimiento declarativo se reduce al alfabeto y a tres reglas básicas entre las letras separadas: identidad, siguiente y anterior. Y el procedimental a determinar las relaciones entre las letras que componen un elemento, generar un patrón estableciendo la estructura periódica del elemento y a continuación extrapolar ese patrón para determinar la continuación de la serie.

Newell y Simon hablan de estado inicial, estado final y operaciones.

El espacio posible del problema sería el conjunto de todas las operaciones posibles para pasar del estado inicial al final, que aumenta exponencialmente a medida que aparecen alternativas. Podemos elegir una búsqueda exhaustiva a lo ancho, imposible en problemas complejos por la enormidad de caminos a seguir, o una búsqueda selectiva en profundidad que limita el espacio posible.

Los programas como el solucionador general de problemas de Newell y Simon tienen que estar equipados con toda la información relevante del dominio concreto del problema y con las reglas y restricciones acerca de las situaciones en las que es probable que sea útil. El conocimiento, según estos autores está representado por un vasto conjunto de reglas condicionales (o *producciones*), que tienen la siguiente forma:

condición —→ acción

Estas reglas están en la memoria a largo plazo y el sistema las recupera y las ejecuta en la memoria de trabajo. Siempre que el estado de la situación descrito en la condición de una regla aparece en la memoria de trabajo, se dispara la regla y se lleva a cabo la acción.

Así pues, los contenidos que hay en cada momento en la memoria de trabajo se comparan con las condiciones de todas las reglas en la memoria a largo plazo (comparación que en los seres humanos prusumiblemente se realiza en un único paso de procesamiento en paralelo), con el fin de disparar una regla y/o cambiar el contenido de la memoria de trabajo y así controlar qué regla se dispara a continuación. Estos sistemas de producción se han utilizado para desarrollar programas prácticos que albergan el conocimiento de expertos (los llamados *sistemas expertos*). Newell y Simon los utilizaron para formular una teoría sobre cómo resuelven las personas problemas de lógica, ajedrez y otros campos.

Martínez Arias (1991), encuentra en este tipo de análisis:

- A) Existe una gran comunalidad de procesos en tareas aparentemente distintas en cuanto a los contenidos.
- B) Los procesos básicos se dan con mayor o menor frecuencia según el tipo de tarea.
- C) Los procesos básicos pueden combinarse de diferentes formas en la producción de un programa que realice una función particular. La eficacia en una tarea dependerá, en última instancia, de cómo se hayan organizado los procesos básicos y los conocimientos para la ejecución de la misma.
- D) Las estrategias de solución pueden agruparse en clases amplias, dependiendo de la representación del problema que se utilice en cada estrategia.

Dentro de la psicología del procesamiento de la información habría que incorporar a todo constructo que parte de la analogía con un ordenador. Pero al mismo tiempo hay constructos que llevan hasta el último extremo esta analogía y lo que hacen es en realidad inteligencia artificial. Para estos constructos la falsación por ordenador sería la prueba definitiva explicativa de una conducta. Pero la inteligencia humana aún no ha podido ser falsada más que muy parcialmente y es posible que nunca pueda serlo en aspectos sustantivos.

Otros constructos obtienen de la analogía del ordenador suficientes puntos de referencia y hasta de vocabulario común como para tratar de explicar la inteligencia humana. La falsación en programas de ordenador no creen que sea posible, sino sólo muy parcialmente. Pero esta analogía del ordenador es tan poderosa para explicar el funcionamiento cognitivo humano que ha impulsado

innumerables investigaciones en áreas como memoria, percepción, razonamiento, toma de decisiones, solución de problemas. En cambio, parecen resistirse tenazmente el estudio de la creatividad, nuevos aprendizajes, adquisición de sentido, motivación como guía de la conducta.

Y es que el ordenador digital realiza una serie de tareas que siempre se han considerado propias de la actividad inteligente, con la particularidad de realizarlas con una rapidez asombrosa y fiabilidad total: entre ellas, en primer lugar el cálculo, pero asimismo la formulación y comprobación de hipótesis, la toma de decisiones en base a comprobaciones, la transformación de unos símbolos en otros, el almacenaje y recuperación de sistemas simbólicos, y una serie de tareas que se han simulado hasta construir sistemas expertos.

Entonces el ordenador, simplificado en lo fundamental: 1º recibe una información. 2º la codifica para almacenarla. 3º la almacena. 4º La recupera y decodifica cuando se le requiere. 5º tiene una memoria de trabajo más pequeña donde aparecen los datos que se van necesitando en un momento puntual. 6º En función de un programa determinando (software), elabora la información recibida. Y 7º presenta unos resultados producto de esas elaboraciones. Además un ordenador digital es un aparato que tiene un soporte físico (hardware), compuesto por circuitos de silicio que permiten el paso de impulsos eléctricos. En psicología la existencia del hardware parece irrelevante y parece que a ningún psicólogo se le ocurre explicar la conducta a través del hardware. Pero sí se puede partir de la analogía humano/máquina, considerando al cerebro como una máquina compleja.

Por ejemplo Pylyshyn (1981), afirma que cualquier programa de inteligencia artificial proporciona más conocimiento útil a los psicólogos que las investigaciones empíricas convencionales. Dado que es el modelo más reconocible analógicamente del funcionamiento inteligente, la psicología se ha animado a recobrar para su estudio temas tan importantes como la Memoria: a largo plazo, semántica, secundaria; a corto plazo, de trabajo, primaria; e incluso memoria fisiológica: ecoica, icónica. La Percepción como sistema de traducción codificada y de representación de la información. Procesos de elaboración: comparación, ordenación, combinación, razonamiento inductivo, razonamiento transitivo, obtención de constancias o perioricidades de cambio, leyes... etc. Parece haber llegado el momento de considerar al hombre un verdadero informívoro (G. Miller).

De hecho la corriente dominante en la actualidad, cognitivismo, es más bien una multitud de miniteorías aplicadas a campos muy concretos de la psicología, con escasa capacidad explicativa relacionada con campos incluso aparentemente cercanos, y usando también multitud de métodos, eso sí, más refinados, que van desde la introspección a los experimentales de laboratorio, pasando

por los matemático/estadísticos. Pero parece que a todos les une: A) Una aceptación de la posibilidad de explicar procesos superiores de conducta. B) Una inicial coincidencia terminológica tomada de la Informática Computacional. Términos como *input*, *proceso*, *procedimiento*, *información*, *canal de información*, *codificación*, *toma de decisiones*, *output*. C) Una aceptación del carácter activo de la persona en la construcción de su conducta.

Queda por hacer una gran síntesis que aúne campos que se supone tienen que tener una explicación relacionada. Queda por teorizar en el momento actual un verdadero paradigma que sustituya e integre campos ahora tan distanciados como el aprendizaje, la psicometría, el cognitivismo, la psicología evolutiva.

1.1.4. ANÁLISIS COMPONENTIAL

Como indica Martínez Arias (1982; 1991), es difícil diferenciar este método del de los correlatos: ambos se sitúan entre las teorías de procesamiento de la información, pero el análisis componencial se realiza sobre la tarea compleja que representa por ejemplo responder a un test, tratando de descomponer el rendimiento obtenido en la misma en componentes o tareas elementales, y se utiliza como variable dependiente el Tiempo de Reacción de Elección (TRE), mientras que en el de correlatos se utilizan tareas simples y el Tiempo de Reacción Simple (TRS) como variable dependiente.

La variable dependiente más utilizada sigue siendo latencia de respuestas aunque también se utilizan elección de respuesta, tasa de errores, y más raramente registros de movimientos de los ojos.

La teoría del procesamiento de la información pretende estudiar la mente humana, en general, y la inteligencia, en particular, en términos de las representaciones mentales y los procesos que originan la conducta observable (Sternberg, 1985). La principales preguntas que se plantea son las siguientes:

1. -¿Cuáles son los procesos mentales que constituyen el rendimiento inteligente en diferentes tareas?
2. -¿Con qué rapidez y seguridad se ejecutan estos procesos?
3. -¿En qué estrategias se combinan estos procesos mentales para la resolución de las tareas?
4. -¿En qué formas de representación mental actúan estos procesos y estrategias?
5. -¿Cuál es la base cognitiva organizada en estas formas de representación, cómo afecta y cómo se ve afectada por los procesos, estrategias y representaciones que utilizan las personas?

Piensa que ambos enfoques, el psicométrico y el de la información, hacen hincapié en la investigación de qué es lo que origina las diferencias individuales. El enfoque psicométrico es más estático.

1.1.5 ESTADO ACTUAL. EL CONGRESO DE SYDNEY

No es fácil resumir en unas pocas páginas el estado actual del conocimiento acerca de la inteligencia. Por ello hemos optado por centrarnos en el Congreso de 1986 de Sydney, que a imitación del de 1921, organizan Sternberg y Detterman, pidiendo a 26 profesionales destacados dentro de la psicología anglosajona, que traten de definir la inteligencia y recalcar las líneas de investigación más prometedoras en un futuro inmediato.

Y aún dentro de las opiniones de estos expertos, trataremos de destacar: A) Los esfuerzos de síntesis desde el campo del Procesamiento de la información. B) Las concepciones que apuntan hacia una integración jerárquica del concepto de inteligencia. C) Las que favorecen la concepción de la inteligencia como una aptitud de alto nivel de abstracción y complejidad, como una aptitud unificadora y directiva de las ejecuciones inteligentes. y D) Alusiones a la posible modificabilidad de la inteligencia por medio del aprendizaje. Como cumpliendo estos cuatro requisitos, analizaremos en especial la teoría triárquica de Sternberg, quizá en este momento la teoría integradora más prometedora e interesante sobre la inteligencia.

Anne Anastasi, indica que la inteligencia es una cualidad de la conducta. La conducta inteligente es esencialmente adaptativa en cuanto que representa modos eficaces de satisfacer las demandas de los cambios ambientales y varía según las especies y según el contexto en que vive el individuo. Implica una combinación de destrezas y conocimientos.

Considera esta autora que el aprendizaje influye grandemente en la conducta inteligente sobre todo a través de la transmisión cultural intergeneracional y a través de la transmisión cultural por medio de la escolarización formal. Asimismo considera como línea importante de estudio futuro el papel que la escolarización formal puede tener en el desarrollo de destrezas para la formación de conceptos y para el pensamiento abstracto, así como la contribución del contenido del conocimiento a la conducta inteligente y la relación de ese contenido con las destrezas intelectuales específicas.

Paul B. Baltes, considera que el núcleo teórico de la inteligencia no puede ser delineado de una manera clara y aceptable fundamentalmente por: a) El amplio territorio que cubren las

cuestiones relativas a la inteligencia humana y b) Por la necesidad, no de un modelo o teoría unificada, sino de una especificación adicional de los subterritorios o subconstructos. Opta entonces por hablar más bien de subconstructos como capacidad intelectual innata, capacidad de almacenamiento intelectual, capacidad de aprendizaje, aptitudes intelectuales, sistemas inteligentes, aptitud para solucionar problemas, y sistemas de conocimiento. Uno de los campos que cree interesante investigar en el futuro es el *cambio y plasticidad individuales*. El modo como los individuos construyen y transforman sus sistemas de conocimientos puede indicarnos de qué modo y bajo qué condiciones tienen lugar los procesos de adquisición, almacenamiento, transformación y pérdida de las destrezas cognitivas y de los sistemas de conocimiento.

Para Jonathan Baron, la inteligencia es un conjunto de todo tipo de aptitudes que las personas utilizan con éxito para lograr sus objetivos racionalmente elegidos. Distingue dos tipos de aptitudes: las *capacidades* y las *disposiciones*. Las capacidades son componentes de la inteligencia *intensamente enraizados*, como rapidez mental, energía mental, exactitud de recuperación y que no pueden ser incrementados en un momento mediante la instrucción o la autoinstrucción. Las disposiciones como la disposición a examinar un problema minuciosamente, o ser autocrítico, pueden ser controladas por la instrucción.

J.W. Berry, insiste en el concepto de inteligencia en relación con el medio ambiente cultural fundamentalmente. Entiende la inteligencia como un constructo condicionado por la cultura, etnocéntrico, y excesivamente limitado, que en la actualidad se refiere al producto final del desarrollo individual en el área psicológico-cognitiva.

Ann L. Brown y Joseph C. Campione, entienden la inteligencia como una complejidad de múltiples inteligencias o de cualidades polimórficas que, por lo tanto, son difíciles de definir, explicar y medir. Una de esas inteligencias, y no necesariamente la más importante, es la inteligencia académica, que puede describirse como capacidad de aprendizaje, y que correlaciona claramente con el CI psicométrico (1984), si se entiende el aprendizaje, no con los principios asociacionistas de la primera mitad del siglo, como mera rapidez de producción, sino como comprensión de reglas subyacentes a las tareas y como control del proceso de aprender, como estimulación del aprendizaje comprensivo mediatizado socialmente según las teorías de Vygostky. En un futuro considera que se deben encontrar índices de capacidad de aprendizaje en campos específicos obtenidos en situaciones de miniaprendizaje asistido, para poder diagnosticar quiénes están preparados y quiénes no lo están, para avanzar más allá del nivel indicado por las evaluaciones estáticas y no asistidas. Los avances en psicología cognitiva y en tecnología informática, especialmente en los campos de sistemas expertos y de sistemas de tutoría inteligente, son muy adecuados para conseguir estos objetivos.

Earl C. Butterfield considera que hay cuatro factores que varían con la edad y con la inteligencia y cuya utilización puede producir aprendizaje: a) Los conocimientos básicos b) Estrategias de procesamiento de la información c) Comprensión metacognitiva y d) Los procesos ejecutivos de control. Considera que es necesaria una hipótesis sobre el modo como estos cuatro factores se combinan para producir el aprendizaje. Una hipótesis puede ser la siguiente: las rutinas ejecutivas establecen, sobre la base del conocimiento y de la comprensión metacognitiva, la formación de estrategias de resolución de problemas actuales. Además, cuando se aplican a un problema nuevo y difícil, estas mismas rutinas ejecutivas que permiten la solución de un problema actual, también se aplican al propio conocimiento básico al cambio de su representación, borrando, modificando o añadiendo estrategias al propio repertorio, creando nuevas comprensiones metacognitivas y aumentando el potencial propio para la conducta inteligente.

Jhon B. Carroll define la inteligencia como una capacidad de afrontar y resolver problemas entre los que distingue problemas: a) Académicos y técnicos, b) Prácticos y c) Sociales. La ciencia de momento ha tenido más éxito en el análisis de la inteligencia como capacidad de resolver problemas académicos y técnicos. Defiende claramente la existencia de un factor "g" descrito en los términos de Spearman y de la inteligencia fluida de Cattell y factores más específicos y especializados, tales como la aptitud verbal, de razonamiento, numérica, de rapidez perceptiva...etc.

J.P. Das, concibe la inteligencia como la suma total de los procesos cognitivos, entre los que destaca. 1º la Planificación, que conlleva generar planes y estrategias, seleccionar los planes útiles y ejecutarlos, incluyendo la toma de decisiones. 2º Codificación, que hace referencia a los dos modos de procesamiento de la información, el simultáneo y el paralelo. 3º Activación de la atención, que constituye una función básica para todas las demás actividades cognitivas de nivel superior.

Douglas k. Detterman, comenta que la inteligencia (centrándose sobre todo en la inteligencia académica), es como un sistema bien integrado con un alto grado de totalidad. Los tests suelen medir aptitudes complejas, por lo que son medidores de la integración en la totalidad y correlacionan alto entre sí, aunque para comprender mejor la aptitud intelectual será bueno desarrollar medidas más precisas que midan partes más moleculares, porque nos serán más útiles en las planificaciones e intervenciones.

William K. Estes, prefiere hablar de la inteligencia como una función que tiene al menos tres componentes: uno es la capacidad para manejar símbolos, otro es la capacidad para predecir las consecuencias de las acciones alternativas y un tercero es la propiedad que busca guiarse por los principios del conocimiento y la heurística. A diferencia del animal encuentra que quizás el

aspecto más específico humano es que la adquisición de información tiene poco que ver con problemas o tareas del momento, sino más bien tienen una finalidad a largo plazo, desde una perspectiva cognitiva define la inteligencia como un aspecto multifacético de procesos que permiten a los sistemas animados o inanimados (ordenadores), realizar tareas que implican procesamiento de la información, resolución de problemas o creatividad. Estima que la comprensión de la conducta inteligente sólo puede venir dentro del marco de teorías más comprensivas de la totalidad del sistema cognitivo humano.

Hans J. Eysenck sigue fiel a sus principios galtonianos y sigue considerando la inteligencia "A" de Hebb a través de medidas del potencial medio evocado, considerando que el CI está compuesto de tres partes independientes: Rapidez mental, detección de errores y persistencia.

Howard Gardner ataca la concepción que soporta la mayoría de los tests en uso, de una inteligencia o factor general, lamentándose de lo limitador de ese hecho, porque piensa que son muchas las inteligencias. En otros escritos (1983), habla de siete inteligencias.

Robert Glaser entiende la inteligencia como eficiencia o capacidad para el rendimiento cognitivo intelectual. Distingue dos áreas de eficiencia: la natural (o heredada) y la artificial (o adquirida). La natural aparece en las primeras fases del desarrollo humano y se refiere a categorías tales como el primer lenguaje, el conocimiento espacial general y aptitudes perceptivas relacionadas con él, el conocimiento de los conceptos de número, pensamiento causal, habilidades para clasificar. Estas eficiencias naturales son ampliamente aplicables a la adquisición de las artificiales de manera que posteriormente se solapan e interactúan constantemente. Defiende claramente que tanto las eficiencias naturales y por supuesto las adquiridas pueden aprenderse. Que las estructuras asociadas con la eficiencia en un dominio concreto posibilitan los procesos cognitivos que son decisivos para la adquisición de nuevas eficiencias como la memoria organizada, formas de representación, destrezas de autorregulación.

Para John Horn, la inteligencia no es una entidad unitaria, y defiende más bien dos unidades diferenciadas muy generales, explicitadas en la teoría del "Gf" y "Gc". Piensa que aun cuando no esté del todo comprobado que estos dos conceptos estén claros, como el de "g", puede ser útil trabajar sobre aptitudes amplias, que correlacionan más positivamente con variables como edad, deterioro y educación. Enumera estas ocho aptitudes generales: "Gv", pensamiento Visual. "Ga", pensamiento auditivo. "SAR", adquisición y recuperación a corto plazo. "TSR", almacenamiento y recuperación a largo plazo. "DCS", rapidez en decisiones correctas. "Gs" rapidez de atención. "Gc", inteligencia cristalizada o conocimiento estructurado cultural, y "Gf" o inteligencia fluida, Flexibilidad de razonamiento bajo condiciones nuevas. Estas distintas inteligencias piensa

que tienen diferentes determinantes genético/neurológicos y ambientales.

Lloyd G. Humphreys habla de la inteligencia fenotípica, tratando de describir tres aspectos del *elefante*. Un aspecto es el definido por el repertorio de conocimientos y destrezas intelectuales útiles a la persona en un determinado momento, que lo caracteriza como *contenidos* de la inteligencia, y como el aspecto más métricamente estudiado. El segundo se refiere al proceso de adquisición y utilización de esos conocimientos y destrezas, como el aspecto de los *procesos*, mucho menos estudiado, y el tercero al aspecto ecológico o descripción de las conductas en ambientes socio/culturales.

Earl Hunt sostiene que las diferencias individuales en mecanismos fisiológicos en último término están en la base de todas las diferencias individuales en capacidad mental. Este nivel establece los límites de otro nivel de procesos, el nivel que Pylyshyn llama *arquitectura funcional*, que a su vez establece los límites de un tercero, el nivel de estrategias específicas conscientemente ejecutadas. Los niveles más bajos implican estrategias que no pueden usarse en los más altos. A su vez las estrategias conscientes pueden alterar las exigencias que una tarea tiene, por ejemplo realizando agrupamientos, lo que permite que la memoria a corto plazo amplíe sus límites.

Arthur R. Jensen nos define la naturaleza del factor "g" como educación de relaciones, o transformaciones mentales relativamente complejas o manipulaciones del input estimular para la obtención de la respuesta correcta. Y definir inteligencia como "g" la entiende como una definición operativa, científica y prácticamente útil. Es un factor general, que nos da la varianza común en múltiples tests mentales y es la fuente única más importante de diferencias individuales, con un amplio valor predictivo y que correlaciona con variables como tiempo de reacción, potencial medio evocado, depresión de consanguinidad.

James W. Pellegrino, define el prototipo de inteligencia de nuestro mundo cultural por la *académica* y es el resultado de tres enfoques: procesamiento de la información, evolutivo y diferencial, que en gran parte permanecen sin integrarse. En primer lugar los actos mentales pueden describirse y estudiarse en términos de un sistema organizado de estructuras, procesos y conocimientos específicos. Estos tres enfoques se combinan e interactúan diferentemente para determinar el rendimiento en una situación concreta. En segundo lugar, a lo largo del desarrollo, tienen lugar cambios sistemáticos en la organización, operación y utilización de los elementos básicos del sistema cognitivo, y en tercer lugar existe una variación sistemática inter e intraindividual en los elementos, organización y actuación del sistema cognitivo.

Entiende Pellegrino que para avanzar en la comprensión del conocimiento humano se necesita integrar la teoría y la investigación sobre el procesamiento de la información y que sólo

recientemente se han empezado a intentar estas integraciones.

Sandra Scarr hace una revisión de las maneras útiles de formular una respuesta acerca del concepto de inteligencia. La primera es la psicométrica referente a la *estructura*: no le parece adecuada la respuesta de Guilford de 120 factores independientes, ni el definirla por un único factor. Propone como mejor la organización jerárquica a partir de uno o dos factores generales. La segunda se refiere a los *procesos* que describen cómo las personas piensan, y entiende que este enfoque nos ofrece nuevas posibilidades para remediar el atraso intelectual y para diseñar programas de entrenamiento que mejoren el funcionamiento intelectual. La tercera hace referencia a los procesos neurológicos subyacentes a la conducta inteligente. La cuarta se refiere a la historia de la evolución en la especie humana y la quinta a las fuentes de variabilidad individual en las poblaciones actuales.

Roger C. Schank expone su teoría de los niveles de comprensión. Comprender para él es procesar experiencias nuevas en función del aparato cognitivo de que se dispone y que consta de un componente físico (cerebro o hardware) y un componente mental (la mente o el software). La gente comprende las cosas en función de su memoria y experiencias concretas y diferencia tres niveles de comprensión que constituirían puntos de un continuo: Nivel de *empatía completa* en un extremo, que implica compartir objetivos y creencias similares. La *comprensión cognitiva* en medio, consistente en un entendimiento racional de la estructura. Y el *dar sentido* como comprobación de algunos acontecimientos con algún tipo de relación entre sí.

Richard E. Snow propone un conjunto de seis definiciones breves para explicar el concepto prototípico de inteligencia: la caracteriza como *pensamiento basado en el conocimiento, aprehensión, esfuerzo intencionalmente adaptativo, razonamiento fluido analítico, alegría mental y aprendizaje idiosincrásico*. Estos seis aspectos considera que son sutilmente interdependientes dentro de una organización que parece al mismo tiempo estable y cambiante, que la inteligencia no es ni una ni integrada por un número concreto de módulos y que las correlaciones obtenidas sobre muestras representativas de tests mentales no solamente denotan una estructura positiva y un factor "g" sino también una estructura radial de Guttman en torno a ese factor "g".

Como no es nada fácil terminar con una conclusión unitaria respecto a estas conclusiones ciertamente no convergentes, terminamos esta exposición con el juicio Robert J. Sternberg y Cynthia A. Berg, concluyendo que el campo de la inteligencia ha evolucionado desde una mayor concentración en las cuestiones psicométricas, en 1921, hacia un mayor interés por el procesamiento de la información, por el contexto cultural. La predicción de la conducta interesa menos que su comprensión. Además terminan diciendo que pocos, si es que alguno de los problemas relativos

a la naturaleza de la inteligencia han sido verdaderamente resueltos.

La teoría triárquica de Sternberg, es un profundo y amplio intento de síntesis entre psicometría y teoría del procesamiento de la información. Sternberg propone inicialmente la llamada teoría componencial de la inteligencia: Sternberg (1977; 1979; 1980; 1981; 1983), Sternberg y Gardner, (1983), que posteriormente integra en una teoría más amplia, la triárquica: Sternberg (1984; 1985; 1987) y Sternberg y Wagner (1986). Ver también en el Capítulo III, página 173.

LA PRIMERA INTELIGENCIA SERÍA, ENTONCES, LA COMPONENCIAL:

El componente, como unidad de análisis, es un proceso de información elemental que opera sobre representaciones internas de objetos y símbolos.

Tiene tres propiedades que permiten su definición:

DURACION: medida en tiempo de latencia de respuesta.

DIFICULTAD: medida por tasa de error.

PROBABILIDAD DE EJECUCION: medida como elección de respuestas alternativas.

Según su función los componentes se clasifican:

METACOMPONENTES O PROCESOS DE CONTROL: tienen una función directiva, valorativa, de estrategias generales de ejecución. Distingue muchos tipos: los que seleccionan componentes de orden inferior, los que seleccionan la representación y organización de la información, los encargados de combinar componentes de orden inferior, los que toman decisiones en la evaluación de la estrategia elegida, los que deciden en torno al problema de la rapidez versus seguridad y los de evaluación de la solución lograda.

COMPONENTES RESOLUTIVOS: estrategias utilizados en la resolución de una tarea. Su número es muy grande, pero hay algunos de aplicación más general: codificación, inferencia, mapping, aplicación, justificación y respuesta.

COMPONENTES DE ADQUISICION: procesos utilizados en la adquisición de nueva información, como la codificación selectiva, la combinación selectiva y la comparación selectiva.

COMPONENTES DE RETENCION Y RECUERDO: se utilizan en la codificación en la MLP y en la recuperación posterior.

COMPONENTES DE TRANSFERENCIA: se utilizan en la generalización de la información

almacenada de un contexto situacional a otro y referidos a los aspectos de tratamiento de la novedad y automatización de los procesos.

Según su generalidad, los componentes se clasifican:

GENERALES: necesarios en todas las tareas dentro de un universo de tareas, por ejemplo la codificación.

COMPONENTES DE CLASE: necesarios en un subconjunto de tareas, por ejemplo la inducción.

COMPONENTES ESPECÍFICOS: utilizados en una tarea concreta.

LA SEGUNDA INTELIGENCIA ES LA EXPERIENCIAL y se refiere al momento en que la ejecución de los procesos implican mayor rendimiento inteligente, cuando una tarea representa una novedad o ya cuando se ha automatizado completamente. En la habilidad para afrontar tareas novedosas intervienen tres tipos de operaciones: la codificación selectiva, la combinación selectiva y la comparación selectiva. La segunda habilidad, o automatización de la actividad, permite una liberación de recursos para afrontar la novedad.

LA TERCERA INTELIGENCIA ES LA PRACTICA o relación entre la inteligencia y el mundo que le rodea. La Inteligencia es fundamentalmente una conducta que implica adaptación, selección o modificación del medio próximo al individuo. Define esta inteligencia como comportamiento adaptativo dirigido a un fin. En la inteligencia práctica o social distingue tres tipos de acciones: la adaptación ambiental, la selección ambiental y la de dar forma al medio. La adaptación ambiental permite adaptarse a los ambientes relativos a los valores de cada cultura. La selección ambiental permite elegir los ambientes más convenientes a nuestros intereses, de manera que se hace selectiva, y permite ir en contra de determinadas ideas o valores que consideremos inapropiados. Y la de dar forma al medio implica la habilidad para maximizar el encaje entre el medio ambiente y las destrezas personales más salientes.

1. 2.- LINEA EVOLUTIVA NEOPIAGETIANA

Otra de las grandes líneas de estudio y conceptualización de la inteligencia es la evolutiva. Entronca esta línea de pensamiento con las teorías ESTRUCTURALISTAS y FUNCIONALISTAS que remontan a su vez con la tradición racionalista. Por ejemplo el concepto de esquema, ya usado por Kant (1781), Baldwin (1894), Bartlett (1932), y esencial en toda la línea liderada por Piaget (1936), retomado por algunas teorías del procesamiento de la información, Rumelhart (1984).

Juan Delval (1988), sostiene que el origen de los estudios psicoevolutivos puede entroncarse originariamente con una preocupación filosófica sobre el origen del conocimiento y la aparición y desarrollo del lenguaje.

Existe una teoría importantísima que influye enormemente en la psicología evolutiva actual: la teoría de la selección natural, la teoría de la evolución, que parte de las ideas entre otros: A) Del zoólogo francés Jean Baptiste de Monet Lamarck (1744-1829), que defendía la transmisión de los caracteres adquiridos. B) Del economista inglés Thomas Robert Malthus (1766-1834), al defender que las guerras, las enfermedades y el vicio son los mecanismos naturales para limitar la natalidad que si no crecería en forma geométrica mientras las reservas lo hacían en proporción aritmética. C) De los hallazgos del botánico austriaco Gregor Johann Mendel (1822-1884), estableciendo leyes matemáticas de transmisión de *caracteres dominantes o recesivos*. Esta teoría de la evolución se configura plenamente en la obra del naturalista inglés Charles Robert Darwin (1859), en la que expone que las especies superiores han evolucionado a partir de otras inferiores. No aplica inicialmente estas ideas a la especie humana, aunque sí lo hace doce años más tarde (1971).

El trabajo biográfico de Tiedemann (1787), puede ser considerado como el primer tratado de psicología evolutiva: en él presentaba metódicas observaciones sobre el desarrollo de su hijo. Otros autores (Martí Sala, 1991), consideran la obra de Wilhelm Preyer (1882), como el origen del estudio científico del niño. Es también una minuciosa observación de su hijo durante los tres primeros años de su vida. Preyer insiste en la importancia de la herencia para explicar el carácter secuencial de la vida del niño.

Hippolyte Adolphe Taine, filósofo francés, en su obra (1870), defiende una concepción totalmente determinista de la mente, siendo el medio geográfico, histórico, social y político quienes dan cuenta de toda obra artística o literaria.

Ernst Heinrich Haeckel, biólogo alemán (1866), sostiene que el desarrollo del individuo

atraviesa las mismas etapas que el de las especies, siendo un compendio de ellas.

George Stanley Hall (1883; 1908), fue el psicólogo encargado de difundir por Norteamérica la idea de que la Ontogenia es una recapitulación de la Filogenia. Puede ser también considerado como pionero en el estudio de la adolescencia y la senectud.

James Mark Baldwin (Tabla 1.3), psicólogo norteamericano, discípulo de Hall, neodarwiniano (1894), considera que las épocas del desarrollo infantil corresponden a las de los invertebrados inferiores (4-8 meses), vertebrados superiores (8-12 meses), y seres humanos a partir de 2 años aproximadamente.

Explica el proceso de formación de hábitos mediante *reacciones circulares*, análogas a las de las plantas cuando reaccionan a la luz o a la presencia de nutrientes químicos. Al repetirse muchas veces las reacciones circulares exitosas se vuelven habituales formando una huella, *esquema*, que va progresivamente haciendo automática la respuesta.

La activación adaptativa de un esquema ya formado es la *asimilación* por la que el organismo capta los estímulos. Ante una situación novedosa, el bebé la asimila a un esquema preexistente. Al no tener éxito, activa otro esquema que si tiene éxito se convierte en esquema de orden superior, combinación de varios preexistentes. A este proceso le llama *acomodación*.

El mecanismo fundamental encargado de activar y coordinar los esquemas considera que es la *atención*. La gran capacidad de atención es la que diferencia fundamentalmente a los humanos de otras especies, y se debe a que han alcanzado un mayor grado de coordinación neuronal en la corteza cerebral.

En sus hijos observa, en el primer año, el desarrollo de tres épocas, que representan distintos niveles de coordinación esquemática y desarrollo del córtex cerebral. Entre 0 y 4 meses la llama *sugestión sensoriomotriz*. Los estímulos no pueden retenerse en la memoria inmediata, y en su ausencia no provocan las reacciones circulares. Por ello es imposible coordinar entre sí dos esquemas que no estén provocados por la misma entrada perceptiva. Por ejemplo un bebé no reconoce el biberón si se lo presentan en una perspectiva visual inusual en la que no vea la tetina. Hacia los 4 meses alcanza la época de la *sugerencia ideomotriz*. Aparece la función de la memoria. El bebé, al poder conservar en la memoria inmediata *copias*, puede usarlas en ausencia del estímulo en su conducta. Por eso aquí comienza la imitación, los niños copian sucesión de movimientos interesantes y luego los reproducen. Pero en esta etapa todavía la función de la memoria es

monoiástica, sólo pueden copiar un estímulo previo, por lo tanto no pueden comparar dos estímulos ausentes entre sí. Hacia los 8 meses su memoria se convierte en *poliástica* y empiezan a ser capaces de una auténtica volición. Porque ya pueden: 1.- Imaginar una meta. 2.- Notar hasta qué punto se ha progresado hacia ella. 3.- Comparar el objetivo original con el punto alcanzado. A partir de una edad que Baldwin no especificó, el niño ingresa en una etapa de pensamiento que sucede al pensamiento *prelógico*.

Distingue cuatro formas de actividad *lógica*:

- 1.- Pensamiento *cuasilógico* en la que el juego es el modo principal de inteligencia.
- 2.- Pensamiento *lógico* en la que el juicio y el razonamiento son posibles.
- 3.- y 4.- Pensamiento *hiperlógico* y *extralógico* de los juicios éticos y estéticos avanzados.

Denominó *epistemología genética* al estudio del modo en que el sujeto llega a alcanzar el conocimiento objetivo del mundo.

Jean Piaget (1920-1955), (Tabla 1.3), zoólogo suizo, interesado por la filosofía y en ésta por el problema del conocimiento, estudia en Francia con Pierre Janet, que a su vez había establecido estrechos vínculos con Baldwin del que recibe un cierto influjo, sobre todo en una serie de conceptos que sólo muy posteriormente se relacionaron con la teoría de Piaget. Disminuye la importancia que para Baldwin tenían la atención y el desarrollo de la coordinación cortical y se interesa en el modo de construcción por el sujeto de las categorías apriorísticas kantianas. También inicialmente colabora con Binet aplicando los tests de Simon, pero pronto se siente más interesado por conocer el por qué de los errores de los niños.

En realidad Piaget encuentra una vía de síntesis entre los empirismos que reducen el conocimiento al objeto, y los apriorismos que los reducen a las estructuras del sujeto. Piaget sintetiza el conocimiento como una estructura adaptativa (asimiladora), que el sujeto va progresivamente reconstruyendo (acomodándose), ante el objeto de conocimiento. El objeto de experiencia existe, pero no puede ser conocido sino a través de las estructuras adecuadas del sujeto, que están en continuo cambio y que no se heredan a priori como decía Kant. Lo único heredado de la inteligencia es su funcionamiento (Piaget, 1979).

Mientras predominó el conductismo, en América no se interesaron demasiado por la obra de Piaget. Pero el nacimiento de estudios sobre el lenguaje, estudios sobre la atención y memoria humana, procesamiento de información en resolución de problemas, determinaron su declive, y la obra de Piaget comenzó a ser más estudiada. Las obras traducidas de Hunt (1961), y Flavell (1963),

colaboran a su difusión.

Piaget (GRAFICO 1.24), acepta que el organismo posee dos funciones invariantes a lo largo de toda la vida que consisten en una búsqueda de la adaptación para sobrevivir y superar las contradicciones del entorno vital y de organización interna consistente. La equilibración entre la asimilación y la acomodación es la que logra esa adaptación y consistencia internas. En cambio las estructuras cognitivas cambian (al menos admite tres cambios cualitativamente diferentes), y están determinadas por los esquemas que van cambiando en sucesivos procesos de diferenciación, coordinación, abstracción reflexiva y asimilación recíproca.

Para Piaget el niño debe progresivamente construir el mundo de los objetos a base de esquemas de acción y la coordinación de éstos en estructuras lógicas. Así va construyendo en los dos primeros años los conceptos de permanencia o invarianza del objeto espacio, tiempo, movimiento, cantidad...etc. En cada subestadio aumenta la capacidad de diferenciar y coordinar esquemas, es decir que aumenta su nivel de comprensión del objeto, superando poco a poco los cambios perceptivos engañosos, y reteniendo las constancias de fondo.

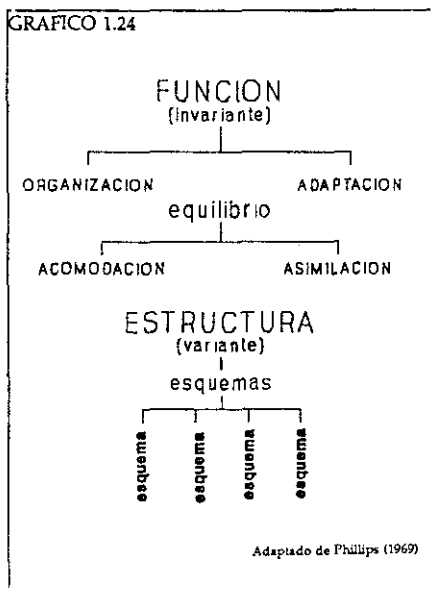
Durante el segundo año de vida, el niño aumenta esquemas invirtiendo su tendencia. Llama reversibilidad a esta característica. Por ejemplo empujar se revierte tirando.

$$AB + BA = 0 \quad (A \text{ y } B = \text{puntos espaciales})$$

También el efecto de un par de esquemas puede conseguirse activando un tercer esquema. Llamó a esta característica combinabilidad. Por ejemplo golpear en vez de estirar y desplazar.

$$AB + BC = AC \quad (A, B \text{ y } C = \text{puntos espaciales})$$

Al alcanzar los dos años, el niño posee una estructura mental consistente en el repertorio

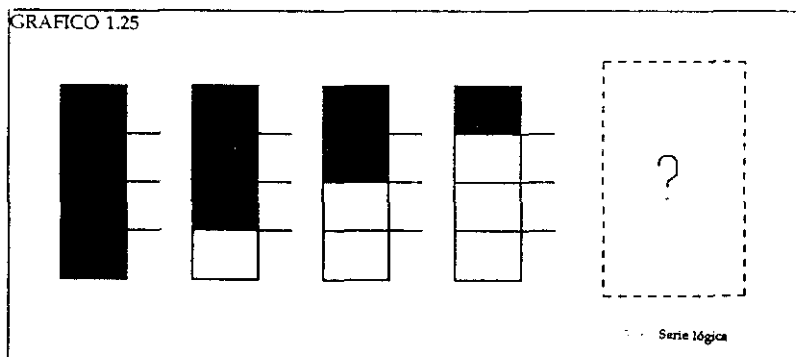


de coordinaciones motrices necesarias para acceder a la idea de invarianza del objeto (espacio/temporal), que además puede formularse de manera lógico/matemática. Esta estructura es importante porque es necesaria para construir la siguiente, la operacional. Pero no tiene adquiridos, por ejemplo, los conceptos de constancia ni de causalidad, por la poca capacidad de su sistema representacional simbólico.

Sigue el niño diferenciando y coordinando esquemas. Por ejemplo ahora empieza a diferenciar sus conceptos verbales de su propia actividad para producirlos. De Vries (1969), comprobó cómo sólo a partir de los 4 años podía un niño pensar que un animal que lleva una máscara de gato puede ser un perro. Se requiere para ello coordinar y diferenciar muchos esquemas y significados, además de la capacidad de revertirlos. El período de 2 a 5 años, en realidad poco estudiado por Piaget, sólo le sirve de referente intermedio para caracterizar el período de las operaciones lógicas. Hasta este momento el niño se consideró no-conservador y sin concepto de causalidad, dominado por el animismo y artificialismo.

En especial debemos caracterizar el período de operaciones concretas, por realizarse en él la intervención experimental de la presente tesis. El niño hacia los 4 años y medio empieza a comprender determinadas relaciones cuantitativas, y que una percepción puede ser función de otra. Una operación viene a ser una acción interiorizada reversible, que se integra en una estructura de conjunto.

$$x = f(y)$$

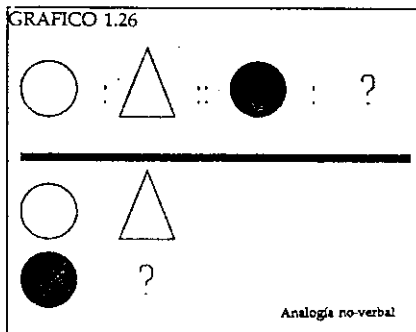


Alrededor de los 5 años el niño puede ya comprender que la cantidad de cuadros negros (GRAFICO 1.25), está en función inversa de la de cuadros blancos (Función unidireccional $B = f(N)$).

Asimismo que su inversa también es verdad, es decir que el efecto de una variable se puede invertir (reversibilidad $N = fB$), y que el resultado total siempre será de cuatro cuadros (combinabilidad $N + B = 4$ ó $B + N = 4$).

Alrededor de los 7 años puede fijarse simultáneamente en dos relaciones funcionales, por ejemplo en la bidireccionalidad de la analogía del GRÁFICO 1.26

Las dos relaciones funcionales son forma y color. Si colocamos los dos pares analógicos uno debajo de otro, los pares vistos horizontalmente tienen una relación de identidad de color y diferenciación de forma, mientras que los pares verticales tienen una relación de identidad de forma y diferenciación de color. Las relaciones se establecen en torno a dos dimensiones, siendo insuficiente para resolverla el contemplar una sola.



Por último, alrededor de los 9 y 10 años sus esquemas cuantitativos se ensamblan en un sistema plenamente coordinado por medio de la reversibilidad: $P - P = 0$ (El aumento de longitud de un muelle se anula quitando peso), y combinabilidad $y' + y'' = y$. (El muelle mantiene una longitud constante, sea cual sea el peso que soporte, es decir sea cual sea la longitud relativa de las dos partes del muelle). Piaget llama agrupamiento al conjunto de dichas coordinaciones esquemáticas que pueden servir de modelo a la estructura psicológica subyacente del niño. De todas maneras en este período aún su lógica se limita a operaciones manejables por su percepción aquí y ahora, por su sistema representacional con contenidos de alguna manera manejables sensorialmente, es decir a operaciones concretas, costándole mucho por ejemplo la conservación del volumen, el concepto de proporcionalidad, el aislar una dimensión en una relación causal para variar sistemáticamente la otra dimensión.

Llega finalmente el niño al período en que comprende que las cantidades, movimientos, formas, etc... obedecen a leyes independientes de todo estado perceptual concreto, a leyes que responden a posibilidades lógicas. Está preparado para la transición a las operaciones formales, para integrar dichas leyes en sistemas teóricos, para operar sobre operaciones. Hacia los 11 años el repertorio de esquemas y coordinaciones diferenciadas permite operaciones de orden superior (hipotético/deductivas, como entender un acontecimiento en función de una ley general), aislar una variable al tiempo que se controlan otras, por ejemplo entender la noción de razón como una

invariante constante aunque cambien cuantitativamente ambas parte de la razón...etc.

Según Piaget (1964), el aprendizaje está muy limitado por las estructuras cognitivas propias del estadio en el que se encuentre el niño, por lo que no puede beneficiarse de muchas experiencias. Es clásicamente debatida su afirmación de que aquello que le enseñamos prematuramente a un niño lo único que conseguimos es evitar que él lo aprenda de manera natural por su propia cuenta (1964). Y por otro lado si las estructuras cognitivas de los diferentes estadios son universales y todos las llegan a conseguir, o es inútil por prematuro cualquier intento de enseñanza, o llega demasiado tarde cuando ya lo ha adquirido y por lo tanto sigue siendo igual de inútil el esfuerzo realizado.

Piaget, aunque teorizando acerca de que los conceptos fundamentales que posibilitan la lógica los va construyendo el sujeto en un proceso de acomodación a las exigencias ambientales, se muestra muy escéptico ante los esfuerzos de enseñanza que pretenden modificar esas estructuras cognitivas. Distingue entre aprendizaje en sentido estricto por el que adquirimos información específica del medio, y aprendizaje en sentido amplio o reestructuración del sistema cognitivo (1959). Este último aprendizaje es para él el más importante y el que posibilita un verdadero avance cognitivo. Este aprendizaje lo considera como consecuencia de un proceso de equilibración, que sería el estado de adaptación entre los procesos de asimilación y acomodación. Cuando mis esquemas asimiladores de la realidad se muestran insuficientes para hacerlo (desequilibrio), la acomodación introduce un nuevo orden en ellos, los reestructura para poder explicarla más adecuadamente.

Hay tres niveles de complejidad creciente en los que se da este proceso de reacomodación equilibradora. (Piaget, 1975).

1. En relación a los objetos de conocimiento.
2. En relación al conjunto de esquemas del propio sujeto.
3. En relación a la integración jerárquica de estos esquemas.

El más importante y que produce verdaderas reestructuraciones, por ejemplo en el tránsito de la lógica concreta a la formal, es el tercero. El primero no se traduce en un cambio en el sistema conceptual, sino que puede ser admitido tratando de ignorar el hecho o tratándole como una excepción. El segundo se integra en el propio conocimiento pero como un caso más de variación en el interior de la propia estructura cognitiva.

Entonces el principio necesario pero no suficiente para lograr la reestructuración es la toma de conciencia de la existencia de un problema, que se empieza ya a lograr en el segundo nivel. Pero esta toma de conciencia debe referirse, para que sea verdaderamente efectiva a las propias acciones

o conocimientos aplicados a los objetos, es decir debe tratarse de lo que denomina abstracción reflexiva. En cambio la toma de conciencia de las propiedades de los objetos lo denomina abstracción empírica.

Pero acepta que los procesos de desarrollo se explican por los siguientes factores: (Piaget, 1964)

- 1º Maduración, aunque se limita a los primeros años de vida.
- 2º La Experiencia Física para alcanzar las constantes que rigen el orden lógico en nuestras experiencias.
- 3º La Experiencia Social que proporciona por ejemplo el lenguaje como conjunto de símbolos con los que operar.
- 4º La Propia Actividad Equilibradora Interna del niño. Este último es con mucho el factor que cree más importante, hasta el punto de considerar al niño como un científico que va desarrollando sus propias leyes.

En relación a la instrucción acepta: A) Que la educación debe adaptarse al actual estado de desarrollo de los niños (Hunt, 1961; Ginsburg y Oppen, 1969; Siegel, 1969). B) Que la educación debe orientarse hacia los procesos espontáneos o autónomos de aprendizaje y desarrollo (diferenciación, coordinación, equilibrio y abstracción reflexiva). C) Que la educación debe ampliar la base del desarrollo intelectual infantil, al reconocer que muchos adultos no llegaban al estadio de operaciones formales, lo achaca al poco interés de éstos por algún campo importante científico como las matemáticas. De hecho Piaget ha inspirado dos grandes corrientes de instrucción en torno al nivel de educación preescolar y en torno a la enseñanza de ciencias como las matemáticas.

Inhelder, Sinclair y Bovet (1974), revisando claramente algunas posturas anteriores piagetianas que entraban en claro conflicto con numerosos experimentos que trataban de enseñar por ejemplo las conservaciones a edades tempranas, tratan de introducir el aprendizaje mediante conflictos o contradicciones cognitivas, llegan a las siguientes conclusiones: (tomado de M. Carretero y E. Martín, 1984).

A) La mayoría de los sujetos experimentan un progreso claro en todas las nociones concretas utilizadas, tras haberles suministrado las sesiones de aprendizaje operatorio, es decir, después de activar sus esquemas mediante conflictos cognitivos.

B) Este progreso del pensamiento de los sujetos, obtenido mediante los procedimientos de aprendizaje, pasa por unas etapas muy similares a las que se conocen mediante los numerosos estudios transversales.

C) Las mejoras en la resolución de los problemas se hallan siempre en función del nivel operacional de los sujetos. De esta manera, después de las sesiones de aprendizaje, a veces se dan

mejoras notables, otras veces el progreso no es muy grande y, en ocasiones, se producen retrocesos en la comprensión de una noción, según que los sujetos se encuentren en un momento de su desarrollo operacional más cercano o más lejano de la noción que se les enseña.

Pero no está demasiado claro el papel del aprendizaje en la teoría de Piaget, por no estarlo el cómo se realizan los procesos de equilibración, de reestructuración, cómo se pasa de un estadio a otro, es decir lo que llama procesos espontáneos o autónomos de desarrollo. La evolución del niño piagetiano parece que no es continua, sino que se realiza a saltos en los que si bien tienen importancia la maduración, las experiencias físicas y sociales y sobre todo el propio dinamismo interno del sujeto, no parece tenerlo la instrucción. Y no dudamos que es difícil hacer dar un salto instruccionalmente al niño. Pero si la evolución explicase mejor sus mecanismos de paso de un nivel a otro posiblemente facilitaría los procesos de aprendizaje, a los que posiblemente tampoco les van los saltos y sí las graduaciones progresivas continuas. Aunque Piaget inicialmente afirma que los estadios se suceden de un modo fijo y universal, que todos los alcanzan a determinadas edades, posteriormente (1970), acepta la no universalidad del estadio formal. Flavell (1977), opina que cuanto más alto está un estadio en la escala de desarrollo piagetiana, menor es la probabilidad de que sea alcanzado por todos los individuos normales en todas las sociedades humanas.

Las críticas a esta posición acerca del aprendizaje parten en primer lugar de posiciones conductistas empiristas que pretenden probar empíricamente que las conservaciones piagetianas pueden enseñarse.

Pero al mismo tiempo el propio concepto de equilibración es criticado desde posiciones estructuralistas e incluso neopiagetianas. El hecho de postular estructuras necesarias pero no predeterminadas (innatas), conduce a la paradoja de cómo nace esa necesidad en todos los sujetos sometidos individualmente a diversidad de situaciones contingentes.

Aunque Piaget parece considerar la instrucción como un mal necesario que muy poco tenía que hacer para cambiar las estructuras y que incluso a veces era contraproducente, actualmente pocos investigadores se atreverán a negar la importancia del medio cultural y de la instrucción (adecuada, por supuesto), para el crecimiento de la inteligencia, y las pruebas aportadas para explicar diferencias individuales en función del medio socio/cultural en que se vive son abrumadoras.

Por ejemplo niños mucho más pequeños que las edades exigidas por la teoría pueden razonar correctamente si se tiene cuidado en asegurarse de que se acuerdan de la información que se les proporciona (Bryant y Trabasso, 1971), de que no son inducidos a error por preguntas

confusas (Donaldson, 1978), y de que se les presentan problemas sobre objetos familiares en relaciones también familiares, como por ejemplo padres y niños en el interior de una relación familiar en vez de bolas marrones y blancas en un grupo de bolas de madera (Markman y Seibert, 1976).

La idea de que las conservaciones, por ejemplo, no pueden enseñarse, fue fuertemente contestada por la teoría conductista dominante. Se han realizado centenares de estudios (Murray, 1978; Beilin, 1971; Brainerd, 1974; Glaser y Resnick, 1972; Goldschmidt, 1971; Kuhn, 1974; Strauss, 1972), para intentar demostrar lo contrario por procedimientos de aprendizaje de tipo asociacionista, como aprendizaje por refuerzo, aprendizaje imitativo de un modelo, exposición verbal de las reglas o conceptos a aprender. Entre los primeros los de Flavell (1963), parecieron decantarse a favor de Piaget. Posteriormente Gelman (1969; 1972; 1978), parece obtener éxitos espectaculares que los piagetianos critican como deficiencias en la evaluación y en la captación del verdadero sentido piagetiano de las tareas a realizar. Lefebvre y Pinard (1972), demuestran que la instrucción podía lograr que los niños que están cercanos a la conservación la adquieran y la dominen durante períodos largos de tiempo y de manera persistente, similar a la conseguida de manera natural. Kohnstamm (1967), obtiene éxitos espectaculares enseñando la conservación de la cantidad. Sullivan (1967), Strauss y Langer (1970), Charboneau y otros (1976), Case (1977), demuestran que los niños que ni siquiera están próximos a la adquisición de la conservación la dominen y que: a) la noción se transfiera a una amplia variedad de tareas b) que se mantenga durante largos períodos y c) que resista a la contrasurgencia con el mismo éxito que un concepto naturalmente adquirido.

Una gran variedad de métodos de adiestramiento han demostrado ser eficaces. Entre estos métodos se encuentran enfoques de análisis de tareas (Kingsley y Hail, 1967. Rothenberg y Orost, 1969). Enfoques de modelado (Rosenthal y Zimmerman, 1972. Zimmernan y Rosenthal, 1974). Enfoques de interacción social (Murray, 1972). Enfoques que se apoyan en la retroalimentación y las reglas verbales (Beilin, 1965; 1977. Field, 1977. Gelman, 1969). En tareas de Razonamiento lógico, de inferencia transitiva, (Bryant y Trabasso, 1971. Bryant, 1974; 1977; 1982. Riley y Trabasso, 1974. Riley, 1976. Trabasso, 1975; 1977), comprueban que el fracaso en la realización de tareas de inferencias en niños menores de 7 años puede ser más el resultado de olvidar las premisas, es decir, limitaciones de la memoria a corto plazo o de la capacidad de representación, que una verdadera carencia de operación lógica.

Estas polémicas no consiguen dar inicialmente la razón claramente a ninguno hasta avanzada la década del 70 por las siguientes razones: (Case, 1985).

1. El enfoque piagetiano en conjunto es mucho más exigente para admitir el éxito en una tarea al no aceptar solamente el éxito generalizado a alguna otra tarea como medida evaluadora.

Los piagetianos insisten en aspectos de comprensión del concepto y esto deberá hacer extensiva su aplicación a todo tipo de contextos y dominios.

2. Se entrena a los sujetos, generalmente niños en edad preescolar, en conceptos del dominio de la lógica concreta, que, se entrenen o no, acaban siendo adquiridos por todos los niños normales algunos años más tarde. Constituyen entonces conceptos de adquisición espontánea que acaban siendo necesarios. Por ello, como mínimo, la posición piagetiana critica la inutilidad del esfuerzo realizado.

3. Las profundas reestructuraciones son muy difíciles de conseguir. De hecho en la evolución piagetiana sólo se dan dos en todo el período de desarrollo: la del paso de la inteligencia sensoriomotriz a la de la lógica concreta y la de ésta a la formal. Entonces períodos cortos de entrenamiento no pueden enseñar al sujeto la variedad de experiencias que pueden requerir estas reestructuraciones.

Actualmente no queda ninguna duda de que la conservación puede enseñarse (Murray, 1978), aunque el entrenamiento es más eficaz en niños que están ya cercanos al comportamiento deseado. Siegler (1978), con resolución de problemas en su conocida tarea de la balanza comprueba que el entrenamiento enseña a los niños a utilizar estrategias sistemáticas que les ayudaban a la resolución. Este mismo autor (1982), afirma claramente: "La conclusión que podemos sacar de estos estudios es clara. Las habilidades operacionales concretas y operacionales formales pueden ser enseñadas a los niños mucho antes de que dominen estas habilidades de modo espontáneo... Además se ha demostrado que el conocimiento producido por el adiestramiento constituye una *comprensión genuina* según varios criterios: durabilidad a través del tiempo, generalizabilidad a nuevas tareas y materiales, generación de razones adecuadas, así como respuestas correctas, y por lo menos alguna resistencia a los contraejemplos". (página 1426).

A partir de la década de los 70, Piaget y colaboradores, por ejemplo Inhelder (1978), se interesan más por las características generales del funcionamiento cognitivo y prolongan de esta manera la investigación epistemológica que hasta este momento había estado dedicada al examen de las estructuras (Martí, 1991), y para ello abordan mecanismos reguladores como la abstracción reflexiva, que oponen a la abstracción empírica. La abstracción empírica sería la que extrae propiedades por ejemplo comunes a observaciones concretas y la abstracción reflexiva extrae información de las operaciones ejercidas sobre los objetos. En ésta distingue dos procesos siempre presentes (Martí, 1991): el primero consiste en pasar de un plano inconsciente o poco consciente a un plano superior de conceptualización y el segundo consiste en reorganizar y coordinar esta nueva conceptualización con la que posee el sujeto.

Marifé Sala (1991), enumera las limitaciones de la teoría de Piaget, limitaciones que se le achacan desde el procesamiento de la información: 1) La inadecuación de la descripción macroestructural para dar cuenta de muchos de los matices del funcionamiento cognitivo del sujeto en situación. 2) La validez relativa de la tesis de universalidad de las estructuras (estructura horizontal del desarrollo), como lo indica por ejemplo la existencia de los desfases horizontales. 3) El diseño de tareas poco familiares e inadaptadas sobre todo para los sujetos más pequeños. 4) La dificultad de fundamentar empíricamente la tesis de la equilibración como explicación de la transición evolutiva.

Según Case (1985), la teoría piagetiana plantea dificultades con respecto a la idea de que el desarrollo debe avanzar invariablemente con lentitud y la de que el desarrollo sólo puede tener lugar mediante el equilibrio y la abstracción reflexiva. Indica que los dos postulados más criticados de Piaget son: 1) El desarrollo infantil está controlado por la aparición de estructuras lógicas generales. 2) La transición de un estadio a otro es producto de un proceso de equilibración. En cuanto al primero, el concepto es demasiado abstracto y difícil de operacionalizar. En la práctica educativa no adquirió consistencia por su misma dificultad teórica, por la dificultad de evaluarla en los niños y de adecuar las materias a esa estructura. Tareas que parecen compartir la misma estructura lógica se resuelven a edades muy diferentes. Por ejemplo la conservación del número a los 5-6 años, del volumen de líquido a los 7-8 años y del peso a los 9-10 años. Son los **desfases horizontales**. Las correlaciones entre tareas evolutivas eran escasas o insignificantes (Pinard y Laurendeau, 1969).

En cuanto al segundo, teóricamente, al principio al menos, el concepto de equilibración era poco claro, poco explícito. Empíricamente se centraron los estudios en torno al aprendizaje de la conservación, en polémica con los conductistas que indicaban que la conservación se puede enseñar y está determinada por experiencias previas. Piaget, en cambio, sostenía que no se pueden extraer beneficios de determinados tipos de experiencia si no existe una estructura lógica adecuada. Así pues, cada vez parecía más difícil sostener que el desarrollo debe avanzar invariablemente con lentitud, y que ese desarrollo sólo puede tener lugar mediante el equilibrio.

Las grandes dificultades de la teoría piagetiana han tratado de explicarse perfilando nuevas teorías más integradoras. A ello han contribuido los intentos de Jerome Bruner (1956), David Ausubel (1963; 1968), Pascual-Leone (1969; 1972), Klahr y Wallace (1976), Siegler (1978), y últimamente de Robbie Case (1978; 1985).

TABLA 1.3	BALDWIN (1894)	PIAGET (1920-1955)
EDADES	EPOCAS	ESTADIOS
0-2 años	<p>Sugestión sensoriomotriz (0-4 meses)</p> <p>Sugerencia ideomotriz: Monoidéistia --- Vert.inf. (5-8 meses) Polidéistia --- Vert.sup. (8-12 meses) VOLITION</p>	<p>SENSORIOMOTRIZ: (0-2 años)</p> <p>1 mes funcionamiento reflejo</p> <p>6 subestadios</p> <ul style="list-style-type: none"> - R.C. primarias (1-4 meses) - R.C. secundarias (4-8 meses) - secundarias coordinadas - terciarias <p>Reversibilidad: $AB+BA=0$</p> <p>Combinabilidad: $AB+BC=AC$</p> <p>Construcción invariantes físicos</p>
2-5 años	<p>Etapas del pensamiento preoperacional incipiente ---</p> <p>(a partir de 2 años aproximadamente)</p>	<p>REPRESENTACIONAL</p> <p>PREOPERACIONAL (2-4 años)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nt. Simbólico- Lógica - Lenguaje - Diferencia conceptos de propia acción que los reproduce.
5-11 años	<ul style="list-style-type: none"> * p.CUASITLOGICO * p.LOGICO * p.HETEROLOGICO * p.EXTRALOGICO 	<p>LOGICA CONCRETA (4-10 años)</p> <ul style="list-style-type: none"> - separa significado de apariencia - funciones (4-6) $x=f(y)$ (7-8) 2 relaciones funcionales (9-10) Coordinación Reversibilidad $P - P = 0$ Combinabilidad $y' + y'' = y$ Construcción invariantes simbólicos, cuantitat. categorías significativas, interacc. sociales
11 años...	<p>EPISTEMOLOGIA GENETICA: modo en que el sujeto llega a alcanzar el conocimiento objetivo del mundo</p>	<p>FORMAL (11 años...)</p> <ul style="list-style-type: none"> - noción de razón - operar sobre operaciones - pensamiento hipotético-deductivo - ajustar una variante y controlar otras Construcción de invariantes hipotético-deduct.
UNIDAD BASICA DE ANALISIS	<p>Reacción circular</p> <p>Esquema: Huella de orientación hacia estímulos concretos</p>	<p>Reacción circular, esquema</p> <p>Estructura lógica</p>
PROCESOS FUNDAMENTALES DE APRENDIZAJE	<p>Formación de hábitos</p> <p>Asimilación: proceso de activación de esquemas</p> <p>Acomodación: coordinación esquemática</p>	<p>Diferenciación de esquemas</p> <p>Coordinación de esquemas</p> <p>Abstracción reflexiva</p> <p>Asimilación recíproca</p>
TEORIAS EN QUE SE FUNDAMENTA	<p>Darwin, Haeckel, Stanley Hall</p>	<p>Darwin, Baldwin</p>
MECANISMO FUNDAMENTAL EN EL PROCESO DE DESARROLLO	<p>Atención:</p> <p>Coordinación cortical</p> <p>Desarrollo células nerviosas</p> <p>Desarrollo de fibras de conexión</p> <p>Mielinización</p>	<p>EQUILIBRACION (asimilación, acomodación)</p> <p>abstracción reflexiva</p> <p>asimilación recíproca</p>
MECANISMO FUNDAMENTAL LIMITADOR	<p>Amplitud atencional</p> <p>Grado de coordinación cortical</p> <p>Cambios en corteza cerebral biológicamente regulados</p>	<p>Estructura lógica adquirida</p>
VISION FUNDAMENTAL	<p>Niño como organismo biológico que recapitula en su desarrollo intelectual la filogénesis</p> <p>El niño como constructor propio de las categorías kantianas</p>	<p>Niño como mente científica, con estructuras lógicas formales, construyendo sucesivamente modelos mejores</p>
DATOS ANOMALOS	<p>Descifrar el desarrollo paralelo de los conceptos básicos kantianos</p>	<p>Defeses</p> <p>Bajas correlaciones entre tareas</p> <p>Éxito del entrenamiento</p> <p>Críticas a: concepto de estructuras</p> <p>concepto de equilibración</p>
NUEVOS INSTRUMENTOS		<p>Lógica simbólica</p> <p>Teoría del grupo matemático</p>

Asimismo se nota un paulatino acercamiento a las posiciones defendidas por el procesamiento de la información, que hacen mayor hincapié en los procesos mentales del individuo, tratando de encontrar regularidades o procesos comunes a los diversos individuos, más que destacando las diferencias entre grupos. Así cada vez la línea evolutiva trata con más especificidad procesos como lenguaje, representaciones, resolución de problemas, lógica inductivo/deductiva, memoria...etc., que en la visión piagetiana están más bien tratados en función de las estructuras lógico/matemáticas del sujeto, en función de la normatividad que impone la estructura lógica, en función de un modelo de competencia intelectual en el sentido que le da Chomsky, como descripción de prerequisites para realizar un determinado proceso.

Jerome Bruner (1956; 1960; 1964; 1966; 1968), (TABLA 1.5), mediada la década de los 50 e iniciado el declive del conductismo emprende sus trabajos al mismo tiempo que Newell y Simon, Chomsky, Miller. Su teoría está muy influida tanto por las ideas de Piaget como por las de Vygotsky.

Acepta:

De Baldwin: el desarrollo evolutivo del niño no se entiende si no se ve en su perspectiva filogenética. Avanza mediante una serie de acomodaciones para integrar esquemas de orden inferior en estructuras superiores.

De Piaget: las estructuras generales importantes. Es importante contar con algún medio formal de representar dichas estructuras.

Rechaza:

- 1) El proceso de adquisición está exclusiva o siquiera fundamentalmente autorregulado.
- 2) Que sea la lógica formal un instrumento adecuado para representar el funcionamiento interno de las estructuras cognitivas del niño.

nociones centrales:

- 1.- La cultura y lenguaje del niño desempeñan un papel vital en su desarrollo intelectual.
- 2.- El funcionamiento intelectual debe modelarse empleando los formalismos proporcionados por la ciencia de la información contemporánea.

Estas nociones las desarrolla en los siguientes supuestos básicos:

- 1.-De las diversas capacidades biológicas que surgen en primeros años de vida, las más importantes son las de codificación enactiva, filogenética y simbólica (6, 12, 18 meses aproximadamente).

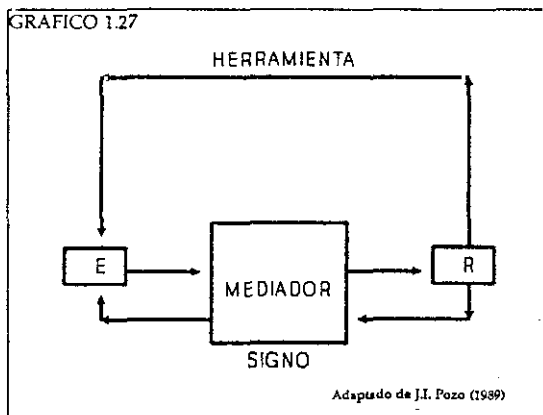
- 2.-Estas permiten a los niños pequeños elaborar sistemas representacionales, para codificar y transformar la información a la que están expuestos y ante la que deben actuar.
- 3.-Los niños re-inventan estos sistemas, en un proceso que tiene lugar tanto desde fuera hacia adentro como viceversa. Por un lado están los esfuerzos activos de la cultura y por otro su propia disposición biológica.
- 4.-El sistema representacional más importante es el lenguaje. El lenguaje es el que permite desarrollar estrategias concretas y formales de Piaget.
- 5.-Aunque dominan en cierto sentido el lenguaje a los 5 años, deben aprender a coordinar su uso con el empleo de otras formas de representación. De hecho deben aprender a imponer la estructura de su lenguaje sobre la de su mundo perceptual.
- 6.-La transición a la lógica abstracta exige un tipo de sustento cultural que sólo proporciona la enseñanza formal. La enseñanza formal separa el funcionamiento icónico del simbólico, situando a los niños en un modo de funcionar en el que las palabras están sistemática y constantemente presentes sin sus referentes.

La imagen del niño de Bruner era el de heredero de instrumentos culturales, principalmente del lenguaje. Al considerar el lenguaje como el principal medio de representación, culturalmente transmitido, se aparta de Piaget, para quien eran las estructuras lógicas las rectoras de todo el proceso de desarrollo. La enseñanza formal tiene el papel de separar las representaciones icónicas de las simbólicas al situar a los niños constantemente ante palabras que no tienen actualmente presentes sus referentes icónicos. La instrucción, para Bruner, tiene un papel primordial en la transmisión cultural que realiza. El niño lo único que hace es re-inventar la cultura.

El papel de la instrucción en Bruner es claramente más importante y activo que el propuesto por Piaget, y ha inspirado a grupos de educadores tradicionales y a los comprometidos con minorías de culturas marginadas (por ejemplo su teoría fue la inspiradora del proyecto norteamericano Head Start), y a movimientos orientados hacia la investigación del lenguaje en el currículum.

David Ausubel (1963; 1968), (TABLA 1.3), al igual que Bruner, es un deudor de las teorías de Vygotsky y Piaget. El educador es un mediador entre el niño y la cultura que se trata de transmitir, pero un mediador que activamente cambia al niño, no es un mero transmisor pasivo de esa cultura. El influjo del concepto de mediación de Vygotsky es evidente: Vygotsky (1978), supera el mecanicismo de las teorías conductistas introduciendo la figura del mediador que sí cambia en interacción con el medio y al captar los signos, fundamentalmente verbales. Y el cambio en el mediador provoca cambios en la respuesta que a su vez provoca cambios en el estímulo y en el mediador. Identifica (GRAFICO 1.27), dos clases de instrumentos:

GRAFICO 1.27

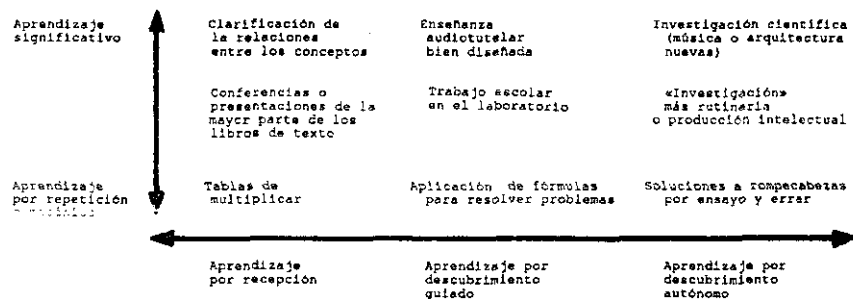


La *herramienta*, que actúa físicamente sobre el estímulo, modificándolo, y el *signo* (o sistemas simbólicos culturales) que modifican al mediador, y a través de éste su entorno. Los signos los proporciona la cultura y cada individuo debe interiorizarlos. Los significados no se captan por procesos inductivos de la realidad como defienden los conductistas, sino que se transmiten

culturalmente.

Ausubel (1968), aclara que en toda instrucción mediada, se trata de hacer pasar al niño desde un aprendizaje memorístico a un aprendizaje significativo. El aprendizaje memorístico sería el puramente repetitivo y el significativo aquel que se integra en conocimientos anteriores de manera no puramente arbitraria (GRAFICO 1.28).

GRAFICO 1.28



Ausubel, Novak y Hanesian, página 35 de la segunda edición, 1990

En el aprendizaje por descubrimiento el contenido de aprendizaje no se da sino que debe ser descubierto activamente por el sujeto. En cambio en el aprendizaje por recepción el contenido final se presenta tal cual al alumno. La dimensión recepción/descubrimiento no tiene nada que ver con la dimensión significación/repetición de manera que tanto el aprendizaje por recepción como por descubrimiento pueden ser significativos o repetitivos. La dimensión más importante a transmitir culturalmente es la del aprendizaje significativo, sea por recepción (la mayoría de las

veces y en niveles algo avanzados de desarrollo), como por descubrimiento.

TABLA 1.4		
	CONDUCTISMO	DAVID AUSUBEL (1963,1968)
EDADES	EDADES	ETAPAS
0-2 años	Primera infancia	Prelógica. Preescolar
2-5 años	Segunda infancia	
5-11 años	Tercera infancia	Lógica concreta Escolarización primaria
11 años...	Adolescencia	Lógica abstracta Escolarización secundaria
UNIDAD BASICA DE ANALISIS	Conducta E - R R - E	Concepto significativo
PROCESOS FUNDAMENTALES DE APRENDIZAJE	Asociación proximidad o semejanza oposición o rareza frecuencia	Aprendizaje significativo Aprendizaje por recepción
TEORIAS EN QUE SE FUNDAMENTA	Watson, Paulow, Skinner	Darwin, Baldwin, Piaget Vygotsky, Bruner
MECANISMO FUNDAMENTAL EN EL PROCESO DE DESARROLLO	Modelado por imitación Refuerzo condicionante	Formación de conceptos Asimilación de conceptos
MECANISMO FUNDAMENTAL LIMITADOR	Experiencia previa o cadena asociada de estímulos y respuestas	Estimulación educativa inadecuada
VISION FUNDAMENTAL	Conducta como resultado de interacción con el medio	Niño como receptor de cuerpos de doctrina estructurados
DATOS ANOMALOS	Dificultad de algunos condicio- namientos Génesis o aparición de conceptos significativos	
NUEVOS INSTRUMENTOS	Teoría experimental positivista	Teoría de la información

Para la formación de conceptos propone la teoría de la asimilación, (GRAFICO 1.29), concepto de raigambre piagetiana. Inicialmente acepta que la formación de conceptos en el niño preescolar es espontánea e inductiva, basada en la discriminación, la abstracción, la generación de hipótesis y la generalización. Pero en el niño escolar, el proceso fundamental es el de asimilación, en sus tres formas de *inclusión derivativa*, *inclusión correlativa* y *aprendizaje subordinado*.

En la *inclusión derivativa*, la nueva información, "A₅" es vinculada a la idea superordinada "A" y representa otro caso o extensión de "A". En la *inclusión correlativa* la nueva información "y" es vinculada a la idea "X", pero es una extensión, modificación o limitación de "X". En el aprendizaje *superordinado*, las ideas establecidas "a₁, a₂ y a₃" se reconocen como ejemplos más específicos de la nueva idea "A" y se vinculan a "A".

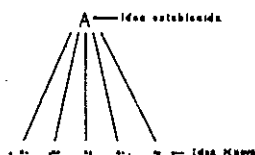
La idea superordinada se define mediante un conjunto nuevo de atributos de criterio que abarcan las ideas subordinadas. Y en el aprendizaje *combinatorio* la nueva idea "A" es vista en relación con las ideas existentes "B, C, D", pero no es más inclusiva ni más específica que ellas. Así se considera que tiene algunos atributos de criterio en común con las ideas preexistentes.

Ausubel (1968), opina que el desarrollo cognoscitivo puede entenderse en función de niveles o etapas cualitativamente diferentes de madurez cognoscitiva, que la secuencia de estas etapas es invariante, pero que la edad específica en que aparece varía según la experiencia cultural, subcultural e idiosincrásica de cada sujeto hasta el punto que la etapa más avanzada (lógica formal), puede no aparecer en absoluto en algunos sujetos. La dimensión más importante a lo largo de la que ocurre el desarrollo cognoscitivo en etapas cualitativamente distintas es la dimensión concreta / abstracta.

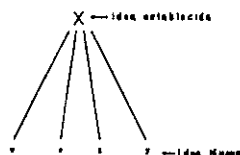
Ausubel está más atento al lenguaje como extraordinario facilitador del desarrollo cognitivo humano y de facilitador de la comunicación cognoscitiva. Indica que Luria (1959), ha demostrado que la *internalización del habla* entre el cuarto y quinto año de vida coincide con el surgimiento del lenguaje como principal factor directriz en el instigación, control y organización de la conducta.

GRAFICO 1.29

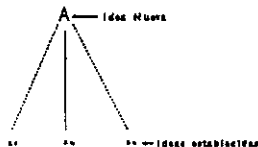
INCLUSION DERIVATIVA



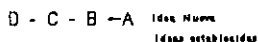
INCLUSION CORRELATIVA



SUPERORDINADO



COMBINATORIO



Adaptado de Ausubel, Novak y Hanesian (1968)

Juan Pascual-Leone, (1969; 1972), (TABLA 1.5), aumentó considerablemente el poder teórico y la fuerza empírica de la teoría de Piaget, explicando y prediciendo más adecuadamente problemas como:

1 Los desfases horizontales.

Las tareas que comparten las mismas estructuras lógicas a menudo requieren demandas distintas de los recursos atencionales del sujeto, a menudo requieren la coordinación de una cantidad distinta de esquemas más primitivos. Por consiguiente dichas tareas se superan en edades distintas.

2 La baja correlación entre las tareas.

No todas las tareas evolutivas presentan una estructura engañosa. Algunas requieren simplemente la coordinación de gran cantidad de esquemas.

3 El éxito de los estudios de aprendizaje de las conservaciones.

El aprendizaje puede producir un agrupamiento de esquemas que con anterioridad habían sido independientes, y, de este modo, reducir las demandas de la capacidad atencional del sujeto. La instrucción no debe adecuarse a una estructura lógica general, sino a las estructuras previas y específicas pertinentes al dominio en cuestión, así como al nivel de capacidad "M" de cada grupo de edad. Se puede afirmar que la teoría de Pascual-Leone logró una superación del enfrentamiento entre la teoría del aprendizaje y la teoría evolutiva y que tendió un puente más firme entre la psicología evolutiva y la práctica educativa que lo que había hecho Piaget.

Para Pascual-Leone el niño es un organismo activo dotado de múltiples fuentes de energía. Una de sus fuentes de energía "M", crecía en magnitud y adquiría la capacidad para sobresalir sobre las demás. Por consiguiente, en el sistema de Pascual-Leone la imagen predominante del niño es dinámica, razón por la cual está estrechamente emparentada con la que emplea la teoría freudiana. Para Pascual-Leone la instrucción debe tener en cuenta sobre todo las estructuras propias y específicas pertinentes al dominio que se trata de enseñar, así como al nivel M o espacio de atención del sujeto, que es el que sobre todo regula su capacidad de procesar multitud de esquemas a la vez.

Este espacio va creciendo con el desarrollo del sujeto y es el principal limitador de las posibilidades de aprendizaje. En una revisión posterior de su teoría (1972), habla de estrategias ejecutivas más que de estructuras mentales y defiende que el principal cometido de la instrucción es transmitir culturalmente estas estrategias al mismo tiempo que el papel de M sigue siendo el de regulador del crecimiento, un papel de maduración.

Cuando se activa un esquema éste lo hace con cierta fuerza o peso, en función de varios factores diferentes.

- A) La cantidad de indicios presentes en el campo psicológico del sujeto y que funcionan como desencadenantes.
- B) La prominencia y organización de los indicios en el campo perceptual.
- C) La cantidad de indicios que desencadenan esquemas estructuralmente relacionados para los indicios que ya han sido incorporados a estructuras superiores.
- D) El grado de atención del sujeto.

Así simbolizó estas 4 fuentes de activación, de energía mental:

C la A L la C
F la B M la D

La conducta cognitiva del niño siempre esta sobredeterminada, es producto de estas 4 fuentes de energía aplicadas simultáneamente y activando un conjunto de esquemas, no uno solo.

las tareas evolutivas suelen tener esta estructura engañosa:

- A) La situación del problema tal como la plantea el experimentador, que requiere se aplique un conjunto específico de esquemas diferentes. La aplicación de estos esquemas conduce a una solución incorrecta.
- B) El campo perceptual, a menudo en complicidad con el aprendizaje previo del niño, sugiere que se aplique un conjunto de esquemas diferentes. La aplicación de estos esquemas conduce a una solución incorrecta.

$M_x \underline{y}$ (F, L)y

Los esquemas "x" reforzados por la atención activa "M" conducen al éxito, mientras que los esquemas "y" activados por el campo, "F", o el aprendizaje previo "L", conducen al fracaso. Los niños progresan de la no solución a la solución de una tarea evolutiva cuando el espacio mental "M", aumenta hasta el punto en que puede activar todos los esquemas pertinentes a la tarea. Supera la sugerencia de Baldwin dando una definición explícita de la capacidad atencional, a la que consideró como la cantidad máxima de esquemas independientes que el niño puede activar simultáneamente.

TABLA 1.5		
	BRUNER (1956)	PASCUAL-LEONE (1969-70)
EDADES	ESTADIOS	ESTADIOS
0-2 años	Codificación enactiva	
2-5 años	Codificación icónica	Preoperacional incipiente a+1 (3-4 años) Preoperacional avanzado a+2 (5-6 años)
5-11 años	Codificación simbólica	Operac. concr. incipientes a+2 (5-6 años) Operac. concr. intermedias a+3 (7-8 años) Operac. concr. avanzadas a+4 (9-10 años) Operac. form. incipientes a+5 (11-12 años) Operac. form. intermedias a+6 (13-14 años) Operac. form. avanzadas a+7 (15-16 años)
11 años...		
UNIDAD BÁSICA DE ANALISIS	Estrategia cognitiva Sistemas representacionales a partir de las capacidades de codificación Reinserción de estos sistemas, no se autorregulan: cultura, propia disposición, lenguaje	Esquema, estructura lógica Metaestructuras: e1 r1 e2 r2 Activ. de esquemas con cierta fuerza o peso C (propios indicios del esquema) F (efectos del campo) L (indicios lógicos, estructura, relación) M (espacio mental o atención) más adelante (1970) habla de estrategias
PROCESOS FUNDAMENTALES DE APRENDIZAJE	Desarrollo del lenguaje Coordinación de lenguaje con otros sistemas de representación	Diferenciación esquemática (Aprendizaje de indicios) Coordinación esquemática (Aprendizaje lógico) = = esquema de orden superior que representa la relación entre 2 o más esquemas inferiores
TEORÍAS EN QUE SE FUNDAMENTA	Darwin, Baldwin, Piaget, Vygotsky	Darwin, Baldwin, Piaget, Hull, Freud
MECANISMO FUNDAMENTAL EN EL PROCESO DE DESARROLLO	Regulación mutua	Espacio de atención M (cantidad máxima de esquemas independientes que el niño puede activar simultáneamente)
MECANISMO FUNDAMENTAL LIMITADOR		Poder M o Espacio M Cambia gradualmente con la edad Fija límite superior al ritmo de D. Intel. Es al mismo tiempo un proceso activador Se distingue de otras fuentes de energía: estimulación visual y activación afectiva Posee su propio límite cuantitativo
VISION FUNDAMENTAL	Niño como heredero de cultura especialmente del lenguaje	Niño como organismo dotado de múltiples fuentes de energía: M L F C Conducta cognitiva siempre sobredimensionada
DATOS ANOMALOS	Fracaso del entrenamiento Paralelismo entre tareas a lo largo del desarrollo	Cambio gradual de operaciones sobreaprendidas Asíntota temprana de la amplitud atencional
NUEVOS INSTRUMENTOS	Lógica de predicados	Teoría de la información

Los sujetos difieren en el estilo peculiar de resolver el conflicto interno que provocan las tareas con estructura "Mx y (Fv L)". Para Pascual-Leone esto explica el porqué muchos niños no resuelven determinadas tareas, mientras otros sí lo hacen. Comparó estas diferencias con el estilo cognitivo que Witkin (1962), había descubierto y denominado dependencia/independencia de campo.

Especifica el proceso por el cual tienen lugar la diferenciación esquemática (o aprendizaje de indicios), y la coordinación esquemática (o aprendizaje lógico). El aprendizaje de indicios tiene lugar muy lentamente en condiciones en las que sólo un miembro de un conjunto de esquemas tenía un gran peso de activación mientras los restantes esquemas (indicios), presentan escaso peso

de activación. En cambio el aprendizaje lógico tiene lugar de una forma mucho más rápida.

Resta importancia: A) Al papel de las estructuras lógicas en el desarrollo y B) Al papel de los principales cambios cualitativos del funcionamiento cognitivo. Las estructuras son producto del desarrollo, no el mecanismo que lo produce. Los estadios tienen, pues, poca importancia, secundaria. Sólo diferencia claramente el primer estadio. La mayor influencia en el desarrollo infantil lo tienen los niveles "M".

Klahr y Wallace, (1976), (TABLA 1.6), dentro de la preocupación por el análisis de adquisición de conceptos y resolución de problemas en el dominio de la lógica simbólica, Newell y Simon (1958), programaron un ordenador digital para que ejecutara la operaciones analizadas. En la comparación entre su desempeño y el humano tuvieron en cuenta variables como qué problemas eran realizables y cuáles no, tiempo de resolución, callejones sin salida en problemas difíciles. Y encontraron una gran semejanza entre el desempeño humano y el de la máquina.

Simon ya había sugerido (1962), que los cambios piagetianos podrían considerarse como el resultado de aplicar estrategias heurísticas más complejas a los tipos de problemas lógicos creados por Piaget. Proponía que los cambios de estrategia realmente podían producir cambios en las nociones lógicas, al margen de toda variación en el modo de representación o el uso del lenguaje. (dentro de la tradición más pura piagetiana).

También otros autores creen que la estrategia es la unidad de análisis más importante y que puede explicar el desarrollo evolutivo como un proceso en el que las estrategias primero se dominan en situaciones altamente contextualizadas y socialmente facilitadas y luego se expanden con relación a la gama de situaciones en las que pueden aplicarse y al grado de apoyo contextual o social que requieren (Brown y otros, 1983. Bruner, 1979. Donaldson, 1978). Siguiendo los pasos de Newell y Simon, construyeron sus modelos de actuación en un ordenador tratando de representarlos hasta en sus detalles más nimios. Luego describen la arquitectura sistémica general con que debería contar el niño a fin de desarrollarse en la forma descrita por sus modelos.

Para Klark y Wallace, que siguen los pasos de Newell y Simon, las diferencias de actuación entre los niños y los adultos no provienen de la existencia o no de estructuras generales, sino de conocimientos anteriores, diferencias de procesamiento y estrategias, control de la atención y en la utilización de procesos de la memoria (Klark, 1984).

En cuanto al software con que el niño viene provisto al nacer, detallan tres tipos de

sistemas de producción cualitativamente distintos y jerárquicamente organizados.

- 1.-Se ocupa de procesar pautas perceptuales y de dirigir el flujo de atención de una pauta a la siguiente. (nivel 1).
- 2.-Se ocupa de fijar metas y de controlar el flujo general de la actividad dirigida hacia las metas. (nivel 2).
- 3.-Se ocupa de modificar los sistemas de producción existentes de cualquiera de los dos primeros tipos, y de establecer nuevos sistemas de producción. (nivel 3).

Es, pues, este tercer nivel el que regula el desarrollo del organismo por la forma en que modifica los sistemas de producción de los dos primeros niveles.

Hipótesis de funcionamiento del nivel 3:

- A) En los momentos en que el organismo está descansado (por ejemplo sueño). Hace una revisión o re-producción de su actividad mental anterior.
- B) Con esta re-producción se detectan secuencias de la actividad del organismo que sean consistentes. Así se registran las experiencias anteriores estableciendo segmentos consistentes y determinando su grado de consistencia.
- C) En cuanto se repara en una secuencia consistente, entra en juego otro sistema de producción específico que crea un nuevo sistema de producción para representar la consistencia detectada.
- D) En cuanto se detectan varias consistencias locales, se exploran los grupos de nuevos sistemas de producción con el propósito de detectar consistencias de naturaleza más general.
- E) En cuanto se detectan dichas secuencias consistentes comunes, vuelven a establecerse nuevos sistemas de producción con el fin de representar las constantes más generales que estos elementos han revelado.

Estos sistemas finales de producción se corresponden con las estructuras lógicas descritas por Piaget.

TABLA 1.6		
	KLAR Y WALLACE (1976)	CASE (1985)
EDADES		ESTADIOS
0-2 años	Bebé humano nace con tres sistemas de producción cualitativamente distintos y jerárquicamente organizados	Estructuras sensoriomotrices de control ejecutivo 0 consolidación operacional 1-1/2 1 coordinación operacional 1-4 2 coordinación bifocal 2-12 3 coordinación elaborada 1-1/2
2-5 años	1ª PROCESA PAUTAS PERCEPTUALES Y DIRIGE EL FLUJO DE ATENCIÓN DE UNA PAUTA A LA SIGUIENTE 2ª FIJA METAS Y CONTROLA EL FLUJO DE ACTIVIDAD DIRIGIDA A METAS 3ª MODIFICA LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANTERIORES Y ESTABLECE OTROS NUEVOS	Estructuras relacionales de control ejecutivo 0 consolidación operacional 1-1/2-2 1 coordinación operacional 1 1/2-2 2 coordinación bifocal 2-3 1/2 3 coordinación elaborada 3 1/2-5
5-11 años		Estructuras dimensionales de control ejecutivo 0 consolidación operacional 3 1/2-5 1 coordinación operacional 5-7 2 coordinación bifocal 7-9 3 coordinación elaborada 9-11
11 años...		Estructuras vectoriales de control ejecutivo 0 consolidación operacional 9-11 1 consolidación operacional 11-13 2 coordinación bifocal 13-15 3 coordinación elaborada 15-18
UNIDAD BÁSICA DE ANALISIS	Sistema de producción	Estructura de control ejecutivo: - Representación del problema de la situación - Representación de los objetivos deseados - Representación de estrategias aplicadas o pasos hacia...
PROCESOS FUNDAMENTALES DE APRENDIZAJE	La experiencia previa a cualquier aprendizaje Capacidad de memoria a corto plazo?	0 consolidación operacional 1 coordinación operacional 2 coordinación bifocal 3 coordinación elaborada
TEORÍAS EN QUE SE FUNDAMENTA	Piaget, Newell y Simon	Darwin, Baldwin, Piaget, Pascual-Leone, Bruner, Newell y Simon, Klar y Wallace, Chomsky
MECANISMO FUNDAMENTAL EN EL PROCESO DE DESARROLLO	OPERACIONES DEL TERCER SISTEMA DE PRODUCCIÓN 1- revisar, re-producir actividad mental 2- detectar secuencias consistentes 3- nuevo sistema para representar esas s.c.	Resolución de problemas Exploración Imitación Regulación mutua
MECANISMO FUNDAMENTAL LIMITADOR	Experiencia previa Estrategias de ejecución	EPE: Espacio de procesamiento ejecutivo EO: proporción del EPE que en un momento determinado se dedica a activar n esquemas EACP: proporción del EPE que en un momento dado se dedica al mantenimiento y/o recuperación de esquemas recientemente activados CPE momentánea: cantidad de esquemas que el sujeto debe activar para completar un paso específico de una secuencia ejecutiva CPE máxima: valor máximo alcanzado por la CPE momentánea en el transcurso de una secuencia ejecutiva completa
VISION FUNDAMENTAL	Niño como codificador y prototipo de información	Niño como solucionador de problemas
DATOS ANCELALES	Escaso éxito de la instrucción en algunas edades	Trata de explicar de manera algo ecléctica todas las anteriores anomalías
NUEVOS INSTRUMENTOS	Teoría de la información	Teoría de la información

Por eso esta hipótesis puede considerarse un intento de explicar, desde el contexto del procesamiento de la información, el proceso que Piaget denominó abstracción reflexiva. De acuerdo con estas hipótesis, lo lógico era la no-presencia de secuencias, estadios, en el desarrollo evolutivo, ya que el desarrollo se debía a la detección de consistencias locales en dominios muy concretos y a su generalización gradual en ese dominio. Esta teoría explica fácilmente el aprendizaje, pero no tan fácilmente su ausencia.

En cuanto a la instrucción, consideran que un niño puede asimilar todo con tal que haya sido sometido a los procesos de experiencias adecuados, procesos que nos definirán los minuciosos análisis de tareas que proponen. El procesamiento de la información, en general, acepta que para que la instrucción sea exitosa se requiere fundamentalmente un preciso análisis de las tareas, un preciso análisis de las experiencias previas requeridas y un programa que conduzca al niño desde su actual estado hasta el deseado a través de una rigurosa serie de actividades que le vayan dotando cada vez de las experiencias pertinentes.

Según Martí Salas (1991), el procesamiento de la información aplicado al desarrollo evolutivo comparte los siguientes postulados teóricos y metodológicos propios de la teoría de la información: A) Necesidad de una descripción de la cognición en términos de flujo de información (sistema de producciones, reglas, árboles de decisión). B) Descripción suficientemente precisa y consistente para poder constituir un programa que simule el comportamiento deseado. C) Énfasis en la capacidad limitada de procesamiento para explicar las diferencias de comportamiento.

Robbie Case, (1978; 1985), (TABLA 1.6), pretende describir el paso de unas estructuras a otras, es decir los eslabones perdidos en la teoría de Piaget, basándose más que en los datos de Piaget (escasos), en 4 tipos de datos que se han ido acumulando abundantemente en los últimos 20 años: 1º psicométricos. 2º recogidos por los psicolingüistas. 3º psicólogos cognitivistas en competencias cuantitativas y sociales, y 4º por su propio equipo investigador.

Consideramos fundamentalmente la línea neopiagetiana de Robbie Case como la teoría evolutiva más integradora entre las actuales corrientes estructuralistas del desarrollo intelectual (Baldwin; Piaget; Pascual-Leone), de procesamiento de la información (Newell y Simon, Clark y Wallace), e incluso de líneas psicométricas, psicolingüísticas (Chomsky), y lingüístico/culturales (Bruner), por lo que nos detendremos en algunos aspectos más relacionados con la instrucción.

Robbie Case admite la modificabilidad de la inteligencia dentro de unos límites, admite que cualquier concepto o capacidad puede adquirirse prácticamente a cualquier edad. Lo que varía con la edad es el nivel de comprensión o grado de complejidad que los niños pueden alcanzar con respecto al concepto o capacidad en cuestión. (1985, página 295). Y esto lo admite al proponer un cambio de matiz importante en uno de los presupuestos de Piaget: CADA TIPO DE LOGICA DEBE DAR LUGAR A UN TIPO DISTINTO DE CONCEPTO LOGICO. Case lo matiza introduciendo el matiz de que da lugar A UN NIVEL DISTINTO DE CONCEPTO O CAPACIDAD.

Así explica el por qué las conservaciones se adquieren a distintas edades. La conservación

de los líquidos requiere una comparación cuantitativa en dos dimensiones (altura y cantidad continua de líquido). Sería una demanda del tipo $X = F(Y + Z)$. La conservación del número requiere únicamente una comparación de la cantidad discreta mediante el conteo. Sería una demanda del tipo $X = F(Y)$. Por último la tarea de los ratones de Gelman (1972), requiere una lógica más primitiva, como por ejemplo la de $x' = y'$ porque el ganador es simplemente el conjunto de tres ratones. Basta con considerar un único atributo para resolverlo.

Case considera que a partir de unas primeras operaciones motrices innatas, el niño va coordinando movimientos y sometiéndolos gradualmente a un proceso de control voluntario. Encuentra que hay, a lo largo del desarrollo, cuatro estadios o acomodaciones cualitativamente distintas, similares a los estadios piagetianos, y al mismo tiempo cada estadio presenta cuatro acomodaciones secundarias que permiten distinguir en cada uno otros cuatro subestadios.

El primer estadio lo denomina desarrollo de las estructuras sensoriomotrices de control ejecutivo. Al estudiar una serie de actividades en diferentes dominios, encuentra en todos unas secuencias de acomodación progresiva sustancialmente iguales. (TABLA 1.7).

En el subestadio 0 el niño, como mínimo, es capaz de:

- 1) Tener una representación de un objeto que se encuentre focalmente fuera de su campo de visión.
- 2) Fijarse un objetivo .
- 3) Contar con una estrategia coordinada motriz que le ayude a alcanzar ese objetivo.

En el subestadio 1 el niño coordina dos reacciones circulares diferenciadas entre sí en una reacción circular secundaria. Entonces requiere:

- 1) Dominio de dos estructuras cualitativamente distintas que en el estadio anterior cumplieran una función distinta.
- 2) Integración de estas dos estructuras subordinándose una a la otra.
- 3) Los componentes de cada estructura sufren cambios sutiles para integrarse en otra estructura que las coordina.
- 4) Al mismo tiempo tiene lugar un cambio amplio y cualitativo de la conducta.

De hecho esta combinación de estructuras cualitativamente distintas en otra nueva se repite regularmente en el desarrollo infantil, y cada vez que ocurre se repite también la cuarta característica, de manera que parece que los tres primeros cambios pueden relacionarse con el cuarto de manera causal.

En el subestadio 2 lo que parece cambiar no es tanto la estrategia en sí como la comprensión de la situación en que dicha estrategia puede producir un resultado interesante. Parece el niño alcanzar una comprensión súbita (insighth), de la situación del problema estableciendo una

TABLA 1.7

DESARROLLO DE LA PRIMERA INFANCIA: ESTRUCTURAS DE CONTROL SENSORIOMOTOR

Interacción con objetos inanimados				Interacción con seres humanos			
<u>ESTA- DIO</u>	<u>Exploración objetos del ambiente inmediato</u>	<u>Localizar objetos que desaparecen de la vista</u>	<u>Beber y comer</u>	<u>Interacción no verbal con la principal per- sona encargada del</u>	<u>Interacción verbal con la principal persona encargada del bebé</u>	<u>Asignación de significado a las palabras</u>	<u>Producción de pala- bras reconocibles</u>
<u>EDAD</u>							
0 4-4 meses	Seguir una anilla en diversas trayectorias llevarse los pulgares a la boca Son reacciones circula- res primarias (Piaget) Seguir movimiento del cubo en una balanza	Volver a localizar en un punto un objeto que de- saparece tras una pantalla	Operación de succionar para a control volun- tario, aumentando o disminuyendo ritmo de succión	Sonreír, hacer gorgorito	Hacer gorgoritos Balbucear (aa-eee)	Girar cabeza y escuchar voces	Atención sostenida al habla adulta. Al menos dos sonidos: (a-i-i-ya)
1 4-8 meses	Alzar mano y mover un móvil interesante Mover la mano y mover la balanza hacia abajo	Localizar objeto que desa- parece en un punto y rea- parece regularmente en otro	Alargar la mano y llevar comida a la boca	Extender brazos a madre y sonreír	Balbucear para hacer que alguien se acerque	Además giran ojos en direc- ción a donde la madre mira	Comparten emisión sonidos. Al emitir callan y escuchan
2 8-12 meses	Alzar mano, mover balan- za hacia abajo y hacer sonar una campana	Mover la mano hacia un objeto, apartarlo y localizar el escondido	Llevar mango hasta costado boca, llevar punta, comer.	Alargar mano, coger un sonajero, intercambiar sonrisas	Además para conseguir un objeto	Además se fijan en el nombre del objeto o entrada audilva	Algunas emisiones de dos sílabas: PaPa MaMa
3 3-14 años	Alzar mano mover balan- za hacia arriba y hacer sonar campana	Mover la mano, apartar 1ª pantalla, apartar 2ª, localizar	Además uso espontáneo de cuchara	Además ofrecen el objeto a la madre	Además precisar, nombrar qué objeto	Además adquisición de los significados de primeras palabras	Ajuste intentado con emisiones de adulto mamada (mermelada)

Desarrollo en diversidad de dominios a través de los cuatro subestadios sensoriomotrices

conexión entre la meta de máximo nivel y una submeta que es inmediatamente alcanzable. Equivale a las reacciones secundarias coordinadas de Piaget.

En el subestadio 3 puede realizar tareas de la misma naturaleza general pero más complejas o elaboradas. El niño comprende que la naturaleza concreta de la acción debe adaptarse a la naturaleza concreta del efecto que se desea conseguir. Son las reacciones terciarias de Piaget.

Como puede comprobarse en la TABLA 1.7, Case estudia tareas de diferentes dominios para probar que presentan una estructura similar en su desarrollo, y que las demandas generales son las mismas para múltiples tareas, entre las que no olvida estudiar el desarrollo lingüístico, en parte para integrar un área más descuidada en la teoría piagetiana.

El siguiente estadio lo denomina de estructuras relacionales de control ejecutivo. (TABLA 1.8), Piaget consideraba esta etapa un intermedio entre la sensoriomotriz y la lógica concreta, calificándola de prelógica, sin una línea de desarrollo lógico clara (desfase vertical). La consideró la edad del nacimiento del lenguaje, egocéntrica y animista. Pero como había señalado Berzonsky (1971), *en los años preescolares el razonamiento de los niños no es animista si se les hacen sencillas preguntas causales sobre objetos físicos de los que tienen una experiencia directa.*

El pensamiento de los niños parecía caracterizarse por el animismo, artificialismo y la participación (prelógico, preoperacional), aun admitiendo carácter simbólico. Su razonamiento animista parece ser una forma de respuesta de repliegue a la que recurren cuando se les pregunta algo que está más allá de sus capacidades. 1) Hasta este momento (18 meses), el niño ha adquirido estructuras para comprender sensorialmente y controlar motrizmente variadas operaciones relacionales bien diferenciadas, combinadas y reversibles. 2) A partir de aquí ensamblan estructuras más complejas que representan interrelaciones. La única diferencia real entre los dos primeros estadios es que en el primero (sensoriomotriz), las unidades básicas de pensamiento son objetos sensoriales y acciones motrices. En el segundo (relacional), las unidades básicas se convierten en relaciones entre los objetos y las acciones susodichas. Una competencia que adquieren es la comprensión lógica de la inclusión de clases, que exige la coordinación entre clasificación y recuento. Con ello los niños están preparados para la instrucción formal al conectar el pensamiento sensoriomotor con el pensamiento lógico de la edad escolar.

El tercer estadio es el de estructuras dimensionales de control ejecutivo. En esta etapa surge un nuevo tipo de pensamiento: el DIMENSIONAL, pasando de la consideración de una sola dimensión de los 5-7 años a dos dimensiones, 7-9, y a una nueva elaboración entre los 9-11 años. En anotación piagetiana: $0 : A \text{ o no } A = f(B \text{ o no } B)$.

$$1 : \text{Cantidad}(A) = f(\text{Cantidad}(B))$$

$$2 : \text{Cantidad}(A) = f(\text{Cantidad}(B)) \text{ ó } \text{CANTIDAD}(c)$$

$$3 : \text{Cantidad}(A) = (\text{Cantidad}(A)) \times (\text{Cantidad}(B))$$

TABLA 1.8

DESARROLLO DE LA EDAD PREESCOLAR: ESTRUCTURAS RELACIONALES DE CONTROL

	Desarrollo de estructuras de control especial		Desarrollo de estructuras de control social		Desarrollo de estruct. de control lingüístico	Desarrollo de estructuras de control en otros dominios	
ESTADIOS	<u>Dibujo de figuras</u>	<u>Ensamblaje de bloques</u>	<u>Interacción social</u> <u>Aceptación de roles</u>	<u>Diagnóstico y manipulación de sentimientos de otra persona</u>	<u>Emissiones espontáneas</u>	Actuación en tareas de laboratorio Repetir oraciones Ejecutar acciones	Actividad de control
EDADES							
0 1-14	Garabateo	Imitar colocación de un bloque sobre otro o al lado	Imitar movimiento de rastillito (recoger hierba)	Acariciar a Gustavo cuando está triste	Nombrar por ej. papá cuando hace algo interesante	Repetir 1 palabra	Imitar poner el dedo en una muñeca
1 14-2	Imitación de una línea vertical	Imitar un escalón tren	Buscar rastillito mientras padre corta hierba	Cambiar estado llevando objetos: mantá, cepillo	Palabras en ausencia de referentes Dos palabras	Repetir 2 palabras	Poner dedo en dos muñecas sucesivamente
2 2-34	Imitación de círculo, círculo, cruz: punto de inicio y final	Imitar un arco	Además hacer otra acción paralela: buscar un cesto	Llevar además a Pozzy, su mejor amigo	Característica semántica adicional de lenguaje	Además una relación	Dos actos de tocar Emisión dos numerales
3 34-5	Hombre renacuajo	Imitar una ventana Imitar un puente	Imitar un rol y controlar el otro rol de un par	Llevarse a su hijo como causa de la tristeza	Oraciones con sujeto verbo-objeto.	Sujeto-verbo-predicado y hasta 2 relaciones	Contar "muñecos" mezclados con muñecas

Desarrollo en diversidad de dominios a través de los cuatro subestadios del período relacional

Subestadio 0: Los niños suelen centrarse en dimensiones polares que pueden emplear para hacer predicciones: largo/corto, grande/pequeño, caliente/frío, más/menos. Una de las más importantes es el número. Por ejemplo en la tarea de la mezcla de zumo de Noeltling (1975; 1980; 1982), elegirán como el que tiene más sabor a zumo el lado que tenga más cantidad absoluta de zumo. Viene a ser una consolidación del estadio final del período anterior.

Subestadio 1: Una de las dimensiones se utiliza para extraer una conclusión sobre la otra. Los piagetianos consideran que se ha alcanzado una lógica funcional. Bruner piensa que el pensamiento infantil comienza a ser dominado por sus procesos simbólicos más que icónicos. Los teóricos de la información piensan que a partir de entonces pueden construirse las primeras reglas científicas o cualitativas. En la tarea del zumo utilizan una evaluación del número de vasos con zumo y con agua para hallar coordinar el tamaño con el número. En este momento se da el salto cualitativo superior, al tener en cuenta a la vez dos dimensiones para dar una solución al problema.

Subestadio 2: comienzan a centrarse en una segunda dimensión cuantitativa. Por ejemplo en la balanza además del número de pesas cuenta la distancia al punto de apoyo para hacer la previsión de hacia qué lado se inclinará la balanza. En la tarea del zumo cuenta también el número de vasos de cada conjunto.

Subestadio 3: toman conciencia del problema y cuando dos magnitudes están en conflicto no basan su apreciación en una sola. Inhelder y Piaget sugieren que en estas edades son comunes las estrategias de adición y sustracción. La estrategia de adición consiste en que los niños comienzan a sumar las unidades de peso y distancia que hay en cada extremo y escogen el valor mayor total. La de sustracción es similar. Los niños calculan la diferencia entre los dos pesos y entre las dos distancias. Luego basan su decisión en la dimensión que presenta la mayor diferencia. En la tarea del zumo evalúan la cantidad relativa de agua y zumo en cada conjunto.

El último estadio es el de estructuras vectoriales de control ejecutivo, similar al estadio de la lógica formal de Piaget, en el que también se reconocen cuatro subestadios, aunque parece que Case encuentra más difícil el hallazgo de modelos precisos de estos cuatro subestadios en una amplia variedad de dominios, debido fundamentalmente a ser un período evolutivo menos estudiado.

Case propone un tipo de análisis de tareas cercano, aunque más global, al del procesamiento de la información, en el que tiene en cuenta tanto la situación del problema (estado actual), como los objetivos (o estado final), además analizados en subobjetivos jerárquicamente encadenados, y las estrategias ejecutivas que el sujeto realiza, igualmente encadenadas en orden lineal en vistas a conseguir consecutivamente los diversos subobjetivos. (Por ejemplo ver capítulo IV, donde se hacen algunos análisis de tareas del progresint siguiendo este modelo).

TABLA 1.9

DESARROLLO DE LAS ESTRUCTURAS DIMENSIONALES DE CONTROL: EDAD ESCOLAR

E D A D	Ambito de razonamiento científico		Dominio de la cognición social			Dominio del razonamiento espacial		
	Mezcla de zumo	Evaluación de cantidades líquidas	Atribución de sentimientos a otras personas	Atribuciones de inteligencia	Apreciaciones de equidad	Analogías espaciales	Tareas de aprendizaje de conceptos	Tareas de operaciones lógicas
9 M-5	El lado que tiene más tendrá más sabor	Aciertan en equilibrio en que la anchura o altura son muy prominentes	El niño que más recibe es el más feliz	En base a asociación tangencial En base a percepción no pertinente	Todos recibirían algún caramelo, pero yo la mayoría	Consiguen realizar analogías "degeneradas"	Se centran en propiedades perceptivas del primer objeto	Se fijan sólo en una dimensión específica
1 5-7	Coordinan evaluación del tamaño con el número	Coordina la evaluación global con cuantificación sistemática de la altura	Coordinar evaluación de tamaño con cantidad	Coordinan evaluación de éxito con evaluación de edad	Repartían teniendo en cuenta la cantidad de tarjetas realizadas	Identifican una dimensión	Se centran en una propiedad como color. Si se equivocan elegirán otro color	Pueden coordinar dos dimensiones
2 7-9	Además evalúan una segunda dimensión cuantitativa: de vasos de cada	Evalúan teniendo en cuenta tanto la anchura como la altura	Evalúan una segunda dimensión cuantitativa: la cantidad de canicas que cada niño deseaba	Evalúan además el dibujo	Tenían además en cuenta la calidad	Identifican dos dimensiones: Arriba/Abajo, Izquierda/Derecha	Amplían a una segunda dimensión	Pueden mantener atención a dos dimensiones y cuantificar
3 9-11	Evalúan además la cantidad relativa de agua y zumo	Hallan dimensión de mayor diferencia	Tienen en cuenta la magnitud de la discrepancia entre los deseos de cada niño y lo que recibe	Hacen una cierta compensación entre edad y calidad del dibujo	También tenían en cuenta la edad de cada niño	El per vertical difiere en dos dimensiones		

Desarrollo en diversidad de dominios a través de los cuatro subestadios del periodo dimensional

Estima que el principal elemento limitador del desarrollo intelectual es la capacidad de memoria a corto plazo, que va creciendo a un ritmo constante y dependiendo de algún factor biológico de crecimiento hasta aproximadamente los 18 años. El factor biológico pudieran ser los cambios químicos que ocurren en la corteza cerebral, en la sinapsis entre neuronas y que siguiendo la teoría de Hebb (1949), después de un aprendizaje intensivo aumentan las conexiones positivas entre un estímulo y una respuesta aprendida de manera que ante la activación del primer estímulo se desencadena automáticamente la activación del segundo, sin la menor propagación de actividad lateral.

Aun sin tener pruebas concluyentes, la teoría de Yakovlev y Lecours (1967) le parece muy sugestiva para explicitar este factor biológico de maduración. Demuestran estos autores que los procesos de mielinización no tienen lugar de manera uniforme, sino que se producen *olas de mielinización* que comienzan o acaban a las edades de 1 a 4 meses, 1 a 2 años, 3 a 4 años, 10 años y 18 a 25 años. En realidad coincidiendo con los comienzos de nuevos estadios, por lo que la mielinización tendría unas funciones (Tasaki 1953), como acelerar la transmisión neuronal y actuar como aislante reduciendo las interferencias y evitando fugas laterales de transmisión nerviosa.

1. 3.- Conclusiones

Como conclusión primera, podríamos establecer la actual imposibilidad de definir la inteligencia. Al igual que los hombres ciegos que tocan un elefante, es imposible ahora abordar el conocimiento del elefante entero cuando todavía no se conocen bien sus partes integrantes, y no hay opción a dialogar sobre ellas. Pero al mismo tiempo es una necesidad humana tratar de describir al elefante con las aportaciones reales que haya, aunque sean insuficientes para conocerle bien, porque la vida exige decisiones imperiosas que dependen de este conocimiento y hay que ir las tomando a medida que se intenta reformular la teoría.

DESDE EL PUNTO DE VISTA PSICOMETRICO

1. Existencia de un factor "g", que aunque por el momento imposible de definir unívocamente, sí parece presente a través de los análisis correlacionales y factoriales. Como comenta Keating (citado por Siegler y Richards, 1982, página 1398): "aunque las teorías uni o bifactoriales no son adecuadas para describir el carácter de la inteligencia, la existencia de "g" empírica no puede ignorarse..." Es decir, por lo menos existe algo común para tener éxito en una amplia variedad de tareas. El concepto de inteligencia sería un concepto prototípico, sin atributos determinantes. Los datos empíricos parecen dar la razón a los que defienden la existencia de una sola inteligencia aun cuando esta tenga muchas facetas reconocibles por *parecido de familia*. Este algo común lo entendemos como una aptitud general de rapidez y eficacia en establecer relaciones progresivamente abstractas.
2. Al mismo tiempo pluralidad de capacidades. Existencia de dos grandes subfactores: el espacial y el verbal (Verbal y manipulativo en los tests de Wechsler), que se diferencian probablemente por ser procesados diferenciadamente por el cerebro. Aquí caben, con matices, las diferenciaciones de Cattell entre inteligencia Fluida y Cristalizada, la de Glaser de inteligencia natural y artificial, las de Hebb "A" y "B", las de Vernon verbal/educativa y espacial/mecánica, las de Yela Verbal y Espacial. El situar cada uno de estos factores como procesado por uno u otro hemisferio cerebral debemos tomarlo con mucha prudencia, pues no está tan claro, aunque parece ser que el hemisferio izquierdo trata con ventaja el lenguaje, para reglas gramaticales, categorizar conceptos y el hemisferio derecho se especializa en procesar imágenes visuales o para orientarnos espacialmente (Gardner, 1978).

3. Jerarquía dentro de la pluralidad. Además del factor general y dos grandes subfactores de grupo existen numerosas habilidades relacionadas entre sí, interdependientes, en una jerarquía realmente compleja.
4. Utilidad de los tests para predecir el rendimiento académico. Los tests han sido producto de una cultura determinada en la que la instrucción formal tiene mucha importancia. Incluso muchos de los detractores del uso de tests psicométricos aceptan que son relativamente buenos predictores de rendimiento académico. Siguen siendo válidos como muestras de conductas mentales.
5. Utilidad de los tests como muestras para analizar operaciones y procesos componentes, aunque no con técnicas factoriales sino con metodología apropiada: *experimental, introspección o pensar en voz alta*. De hecho se viene usando tanto en la aproximaciones de los correlatos como en las de componentes cognitivos. Es una extensión del punto anterior.
- 6) Existencia de un tipo de inteligencia que podríamos llamar social o práctica, que ha sido olvidado casi totalmente por la psicometría hasta hace poco y que aún no recibe la atención que merece su importancia.

Como concluye Sternberg respecto a los puntos comunes de la psicometría clásica:

A) Todos asumen que la inteligencia puede ser entendida en términos de *fuentes latentes* de diferencias individuales o *factores*.

B) Las teorías alternativas son, en muchos casos, casi equivalentes matemáticamente. Porque al hacer un análisis factorial se fijan las localizaciones de los tests en el espacio factorial, pero no la localización de los ejes. Y es esta diferente localización (arbitraria en el fondo, infinita en posibilidades), la causa de muchos resultados diferentes.

C) Algunas de las divergencias, por ejemplo respecto a la existencia del factor "g", radican *más en el énfasis que en la sustancia*.

DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

1. Necesidad de tener en cuenta la totalidad del sistema de procesamiento de la información para poder explicar la conducta inteligente.
2. Necesidad de postular tanto una arquitectura que sirva de base funcional a las operaciones, como la existencia de operaciones mentales diferenciadas que den cuenta de buena parte de la varianza intragrupos o intergrupos en el rendimiento inteligente.
3. Importancia de los metacomponentes o estrategias de alto nivel directivo. Por ejemplo Greeno (1980), sugiere dos destrezas importantes: *PLANIFICACION* para, en un análisis de medios y fines, utilizar el procedimiento más eficaz, *REPRESENTACION* para la comprensión del problema.
4. Utilidad del análisis de tareas para especificar las operaciones, procesos y estrategias seguidas en la resolución de problemas. Entre las operaciones necesitadas están: la representación de símbolos, la memoria, inferencias, planificación.
5. Importancia de los conocimientos específicos para resolver problemas, importancia del almacén a largo plazo de estos conocimientos así como de habilidades o procedimientos automáticos o sobreaprendidos. En este almacén los conocimientos también parecen almacenarse en estructuras jerárquicas y enmarañadamente relacionadas.

DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL DESARROLLO COGNITIVO

1. Existencia de un proceso de desarrollo ontogenético constructivo de la cognición, consistente en esencia en que la capacidad para usar símbolos progresivamente más complejos y abstractos va organizándose dinámicamente, alimentándose de la experiencia presente y retroalimentándose de la experiencia pasada.

2. Probable utilidad de considerar esta progresión en base a una serie de unos cuatro estadios fundamentales.
3. Importancia de la adquisición del lenguaje en la capacidad de abstracción simbólica, llegando a constituir el sistema simbólico predominante en la relación con el medio ambiente socio/cultural.
4. Importancia de los procesos mediadores en la adquisición del lenguaje y de conjuntos simbólicos estructurados significativamente. El lenguaje es una adquisición en ambientes socialmente facilitadores, y como tal adquisición es un instrumento clave de comunicación social, hasta el punto de que los procesos de aprendizaje dependen fundamentalmente de la interacción entre un dinamismo interno y una acción educativa adecuada.
5. Estipular el desarrollo como un proceso de progresiva abstracción y complejidad, semejante a la integración jerárquica de Case, a la asimilación conceptual de Ausubel. Es necesario establecer el/los mecanismos causantes del desarrollo (resolución de problemas, exploración, imitación, regulación mutua) como el/los responsables de sus logros y limitaciones. Estos últimos bien podrían ser alguno o el conjunto de los elementos de la arquitectura que sustenta las operaciones mentales: la memoria a largo plazo, la memoria de trabajo o las limitaciones del espacio de atención.

II

MODIFICABILIDAD DE LA INTELIGENCIA

2. 1.- VISION GENERAL

La idea de que la inteligencia es modificable, es relativamente reciente, y corre pareja con el nacimiento del cognitivismo. Es verdad que ya en el nacimiento de la medición de la inteligencia, por ejemplo los médicos Esquirol (1838) y Seguin (1866) idean métodos de adiestramiento para los deficientes. Pero la línea más influyente en su momento, Galton, Spearman, Burt, mantenía posiciones netamente genetistas. En contraposición a ella la educativa de Binet, que con la medición pretendía inicialmente seleccionar grupos de sujetos más lentos para el aprendizaje, estimulan a continuación una diferenciación de programas para ambas clases de alumnos.

La actuación tratando de mejorar la inteligencia, se inicia masivamente en Estados Unidos en la década del 60, con los programas compensatorios, cuyos resultados se valoran más positivamente en revisiones de la década del 70, se afianza entre la psicología clínica con la noción de potencial de aprendizaje que dinamizó más que la teoría, programas concretos para estimular a los deficientes mentales. También en psicometría se inician líneas de investigación como las de Vernon y Catell, que al describir factores verbales-educativos e inteligencia fluida, son más proclives ante la noción de los influjos en intervención educativa. La década del 80, junto al auge de las tesis ambientalistas, ve nacer multitud de programas muy diversos en cuanto a fundamentación teórica, objetivos, tiempo de dedicación, explicitación de procedimientos de enseñanza, población a la que va dirigida, ...etc. Y la década del 90 parece seguir la misma tónica, tratando de mejorar y corregir deficiencias pasadas. Así llegamos por ejemplo a la síntesis de Sternberg, que, además de síntesis teórica, trabaja experimentalmente con el programa *para pensar mejor*, tratando de mejorar algunos componentes de la inteligencia tanto básicos como generales.

En realidad el nacimiento de muchos de los programas de mejora de ~~inteligencia~~ están

guiado por una mentalidad funcional, operativa, que incluso prescinde de la polémica herencia-ambiente, acepta la posibilidad de mejorar a determinados sujetos siempre que se haga con métodos convenientes, a sujetos que lo desean y con educadores que confíen en el método. Los programas que surgen con estas ideas, sustentan su bondad en las posteriores evaluaciones que se hagan de ellos. Al mismo tiempo se reconocen los siguientes hechos: (Nickerson, Perkins y Smith (1985).

1. COMPROBACION DE QUE LOS SUJETOS INTELIGENTES UTILIZAN PROCEDIMIENTOS MAS EFICACES QUE LOS MENOS INTELIGENTES. Entonces estos procedimientos son los que se pretenden enseñar.

2. LOS NIVELES DE ESTUDIO VAN REBAJANDO EXIGENCIAS Y LA SOCIEDAD SE VA HACIENDO MAS COMPLEJA, MAS EXIGENTE. Por lo que parece bastante razonable el pretender enseñar a pensar, a organizar la información, es decir estrategias generales que permitan al sujeto acomodarse más fácilmente ante situaciones en continuo cambio.

3. SE ESTA PASANDO DE UNA DINAMICA CENTRADA EN EL PROFESOR A CENTRADA EN EL ALUMNO. Poco a poco se vienen interesando los especialistas en aprendizaje de los procesos del niño, procurando intervenir en ellos, guiándolos y orientándolos.

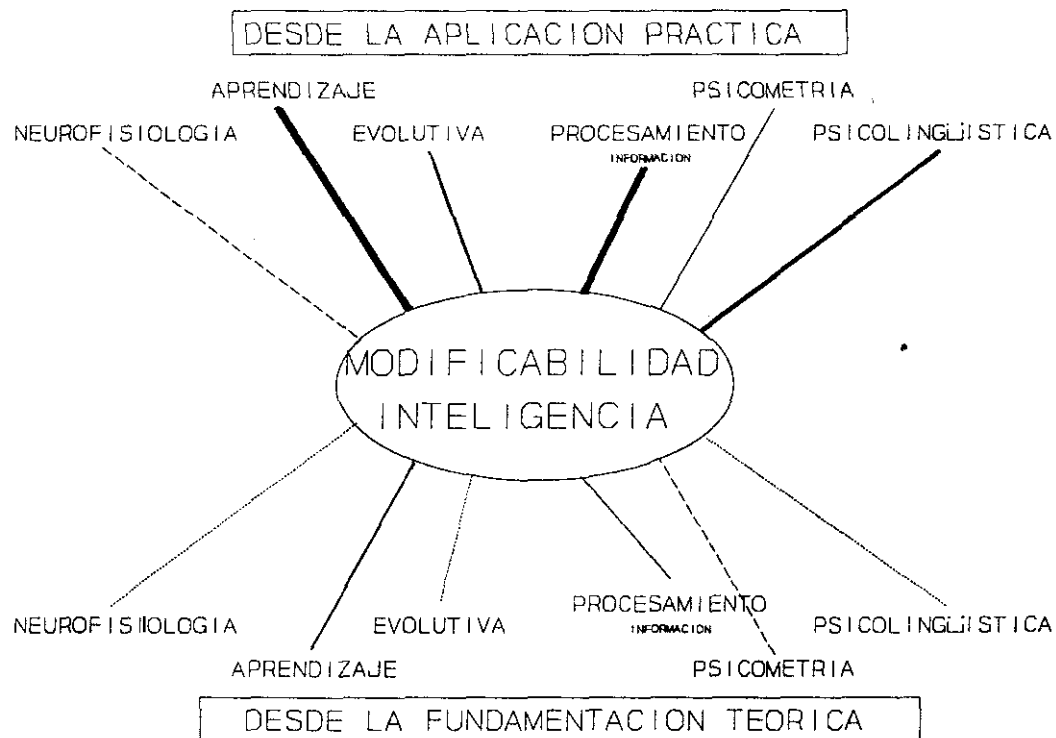
4. EL APRENDIZAJE PARA EL ADULTO ESTA CADA VEZ MAS EXTENDIDO. Y parece *más conveniente encararlo en términos de enseñar a buscar.*

La modificabilidad de la inteligencia sólo con el procesamiento de la información adquiere carta de naturaleza en la psicología. Porque aun cuando el conductismo teorizó muy sistemáticamente en modificación de conducta, no consideraba el concepto inteligencia, ni los procesos mentales, sino solamente la respuesta como una conducta observable. El mero hecho de describir procesos mentales y componentes tanto básicos como generales, lleva a tratar de mejorar esos procesos en los sujetos en los que se reconoce un déficit.

Aunque de una manera meramente aproximativa, presentamos en el cuadro siguiente la importancia que cada área de la psicología le ha dado al concepto de modificabilidad cognitiva, desde dos perspectivas: la justificación teórica y la aplicación práctica.

En conjunto la práctica, el esfuerzo concreto de intervención en aprendizaje, ofrece mayores muestras empíricas de mejoras. (En este caso podríamos enumerar los experimentos citados en los programas de la lección III). Porque el aprendizaje es una realidad, se da, aunque las teorías no logren aún explicarlo adecuadamente. Y dentro de la práctica es la psicología del aprendizaje con

GRAFICO 34



Intensidad de union entre líneas rayado y la mas gruesa.

su clásico *enseñar a pensar*, una parte de la psicología del procesamiento de la información que sostiene la posibilidad de enseñar incluso procesos complejos como estrategias cognitivas, y la psicología socio-cultural, las áreas que más datos muestran en la posible mejora de la inteligencia.

En el polo opuesto es la neurofisiología la que menos apoya empíricamente los posibles cambios en la inteligencia. Y es que posiblemente la inteligencia no sean sólo conexiones electro-químicas entre las neuronas, sino algo más. Incluso en este sentido aún son poco prometedores a corto plazo los intentos de medir la inteligencia por ejemplo a base de los potenciales medios evocados por las ondas cerebrales, o los intentos de por ejemplo Jerison (1973), de medir la inteligencia "A" de Hebb basándose en índices de encefalización.

La psicología evolutiva, especialmente la piagetiana, históricamente no ha tenido interés por la intervención educativa sino que se centró en la investigación de cómo evolucionaban las estructuras cognitivas con el crecimiento infantil. En cuanto a teorías, la modificabilidad cognitiva es aún un misterio para la especulación, participando del misterio que entrañan todavía los conceptos de inteligencia, aprendizaje y procesos de mediación. Y aquí vuelven a ser los cognitivismo y la psicología del aprendizaje los que marcan pautas teóricas quizás aún poco integradas, pero esperanzadoras.

Desde la fundamentación teórica la psicometría clásica fue predominantemente genetista y poco partidaria de la modificabilidad, preocupada más en medir los productos y obtener datos objetivos con los que entender las conductas de aprendizaje e instrucción: Así Burt, Eysenck, Jensen, aunque actualmente muchos psicómetras suavizan sus posturas (Hebb, Vernon, Cattell) aceptando la posibilidad de mejora por medio de la instrucción al menos de algún factor de inteligencia. Por otro lado la psicometría, con su metodología estrella, el análisis factorial poco podía teorizar acerca de la modificabilidad de la inteligencia, aparte de tratar de construir pruebas fiables y válidas.

En el extremo opuesto hay teorizaciones en psicología del aprendizaje (por ejemplo las teorías mediacionales de Vygotsky y Feuerstein), que defienden la modificabilidad cognitiva, al igual que en teorías cercanas al Procesamiento de la Información, por ejemplo la de Sternberg. La psicología evolutiva piagetiana, inicialmente bastante reacia a aceptar cambios por procedimientos instructivos directos, en las versiones neopiagetianas viene aceptando más claramente esa posibilidad.

La neurofisiología es la única que apoya desde algunas teorizaciones la modificabilidad más

que desde una práctica. Se puede deber al hecho de que las experimentaciones reales sobre el cerebro conlleva problemas éticos de difícil solución. Esta modificabilidad se apoya sobre todo en los procesos de ramificación nerviosa y los cambios químicos en las sinapsis de las neuronas y desde los procesos de mielinización. (Hebb, Kandell, Yakovlev y Lecours).

Entre nosotros cada vez hay más autores que admiten la modificabilidad cognitiva desde posiciones teóricas, entre los que podemos nombrar a Pinillos (1981), Mayor, Prieto, García-Alcañiz (1984), Pinillos, González Marqués, Prieto y Mayor (1982), Yela (1981; 1987; 1991). González Marqués (1991). Desde la práctica, muy recientemente, están también naciendo intentos por demostrarlo con programas bastante diferenciados en cuanto a sus objetivos generales, sujetos a quienes se dirigen, procedimiento concreto de actuación...etc. Entre ellos podemos nombrar los de Eloísa Díez (1986), Vidal-Abarca y Gilabert (1991), Carmen Pardal (1991), Miguel de Guzmán (1991).

2. 2.- POLEMICA AMBIENTE-HERENCIA

La polémica acerca de si la inteligencia se puede o no mejorar dependerá fundamentalmente de la concepción que se tenga de lo que ésta sea.

Las posiciones racionalistas innatistas, predominantes en general en los países anglosajones, tienden a resistirse a la idea de modificabilidad, porque la inteligencia será algo genéticamente establecido. Las ideas fundamentales que posibilitan el pensamiento inteligente nos vienen dadas, no podemos más que asistir a su alumbramiento, pero nunca intervenir en su aprendizaje. En estos presupuestos se mueve una buena parte de la psicología heredera de los presupuestos filosóficos racionalistas de Descartes, Leibniz, Espinoza, Kant y de los presupuestos Darwinistas que conciben la evolución como un proceso biológico de adaptación y a la inteligencia como la herramienta humana que explica su situación privilegiada en la biología, pero que está sometida a sus mismas leyes fundamentales explicadas a través de la transmisión genética. Así, dentro de la psicología, defienden posiciones más o menos Darwinianas: Galton, Spearman, Burt, Vernon, Eysenck, Jensen, Cattell y Horn entre otros. Y de alguna manera racionalistas Fodor (1979), Chomsky (1980), Baldwin, Piaget.

Todos estos autores, de una u otra manera, rechazarán la posibilidad o la conveniencia de tratar de mejorar la inteligencia, matizando siempre posibles niveles de rechazo, y aceptando muchas veces distinciones como por ejemplo Cattell y Horn, que aceptan el carácter adquirido de la inteligencia cristalizada.

Todas la corrientes conductistas, desde Watson, por el contrario, se consideran *ambientalistas*, y aceptarán la posibilidad de modificabilidad aun cuando no acepten la conceptualización de la inteligencia, sino que lo aceptarán como una modificación de la conducta observable, sometiendo al sujeto a un proceso de condicionamientos o experiencias previas adecuadas. De hecho podemos asistir a un retroceso del conductismo pero en ninguna manera a una depreciación de los métodos de modificación de conducta. Más actualmente a este optimismo se sumarán las corrientes del procesamiento de la información.

Son clásicos los debates entre ambientalistas y genetistas acerca de la modificabilidad del CI, así como los debates entre conductistas y piagetianos acerca de la enseñanza por medio de la instrucción, de las conservaciones (ver capítulo 1.2).

En el debate genetistas-ambientalistas, son conocidas la cuantificación de un 80% de la varianza de CI debida a la herencia frente a un 20% debida al ambiente hecha por Arthur Jensen

(1971), que rebaja, presionado por los ambientalistas, hasta un 75% y 25% respectivamente, al no tener en cuenta los datos de Sir Cyril Burt, acusado de uso descuidado, cuando no fraudulento, de sus bases de datos de estudios de gemelos monocigóticos. Eysenk en debate con León Kamin (1981), aclara que esos datos no quieren decir que un 80% del CI se deba a herencia, sino un 80% de la variabilidad del CI, lo que equivaldría a una importancia de 2 a 1 a favor de la herencia genética. Eysenk llega a afirmar "que no se ha logrado (y tal vez sea imposible el lograrlo), una prueba genética directa de que esas diferencias (de CI) no estén ambientalmente determinadas" (página 216, la confrontación sobre la inteligencia, Pirámide, 1986).

El polo opuesto a los genetistas lo representa León Kamin que sostiene un cociente de heredabilidad (razón entre la varianza genotípica y fenotípica), de cero. Yela (1991), concluye que el influjo cero parece totalmente descartado actualmente, e indica con Fulker (1975), que la discusión de Kamin carece de equilibrio y presenta una parodia de las pruebas empíricas. Scarr (1976), también estima que el libro de Kamin presta un mal servicio tanto a la ciencia como al progreso de la igualdad social. En conclusión Yela (1991), "las diferencias en inteligencia, al menos en las poblaciones occidentales blancas y escolarizadas, se deben aproximadamente en un 50% o más a las diferencias genéticas y en un 50% o menos a las ambientales". Scarr (1986) afirma lo mismo al indicar que la variabilidad de la inteligencia humana, "tal como la miden los tests tradicionales y las tareas más actuales de procesamiento de la información es hereditaria aproximadamente en un 50%. El resto de la varianza se debe en gran parte a la experiencia individual, que no es común a los hermanos de la misma familia o a padres e hijos".

Entre los genetistas el coeficiente de heredabilidad h^2 que indicaría la proporción de la varianza fenotípica atribuible a factores genotípicos varía entre .50 y .90 con unos valores centrales que se aproximan a .75.

En el momento actual parece que la confrontación se decanta a favor de los ambientalistas, que los condicionamientos socio-culturales explican una parte importantísima de la varianza en conductas llamadas inteligentes, pero que no se puede saber porcentajes concretos, porque la conducta inteligente es necesariamente producto de la interacción herencia-medio. Tiende a considerarse la inteligencia como un conjunto de estrategias sobreapendidas o incluso como una macroestrategia general para usar productivamente todos los recursos disponibles.

Jensen (1972), acusa a los ambientalistas de confundir la causa con el efecto. No son las estrategias la causa de la inteligencia sino todo lo contrario. Aunque bien pudiera darse la vuelta a su argumento, pensando que lo que la genética impone son unos cauces funcionales a la inteligencia, y la verdadera variabilidad está en la diferencia de uso de esas limitaciones

neurofisiológicas, es decir las diferencias en procesamiento y en estrategias.

A diferencia de Galton, Binet llega a hablar analógicamente de *ortopedia mental* al trabajo con sujetos para tratar de mejorar su memoria, atención, percepción, juicio, voluntad.

La psicología de la Gestalt, que también es heredera de posiciones fundamentalmente racionalistas, sentencia que: "vemos las cosas no como son, sino como somos nosotros".

A pesar de ello Werheimer realiza verdaderos esfuerzos por aplicar estos principios en los procesos de aprendizaje, en los que hay que esforzarse en la comprensión global de las situaciones problemáticas, más que en las partes componentes. La verdadera mejora de la inteligencia será la que se dirija al Pensamiento Productivo, a lograr la Comprensión y el Insight. En cambio el Reproductivo nos arrastrará hacia la Fijeza Funcional, que logrará en problemas muy similares mayor porcentaje de éxito, pero que fracasará ante nuevas situaciones.

Por programas compensatorios entendemos aquí los que tienen como finalidad o prevenir o corregir una deficiencia sobre todo cultural-educacional, y por estimulación temprana con Wachs y Gruen (1982), las que recibe el niño hasta los cinco años, es decir en el período preescolar.

Las tesis ambientalistas avanzaron gracias a multitud de estudios que probaban que más que la inteligencia parecían ser el síndrome de pobreza y/o la privación cultural las causas del bajo rendimiento en CI. Parece que la pobreza o el vivir en un ambiente poco estimulante consolida modos de pensar, de aceptar la vida, de aspirar a mejorar, adaptado a las condiciones de existencia. Incluso la falta de arraigo cultural impide estructurar la realidad adecuadamente, impide obtener de las experiencias algo más que lo necesario para sobrevivir, pero nunca las estructuras mentales necesarias para desenvolverse en situaciones culturalmente exigentes.

Laosa (1984), enumera una serie de factores que al inicio de la década de los 60 colaboran a que se hagan, sobre todo en USA, grandes esfuerzos sociales en intervención temprana para remover las causas de la pobreza y de la privación cultural:

- * El movimiento de los derechos civiles
- * La toma de conciencia de la pobreza
- * Opulencia-prosperidad y optimismo
- * Cooperación interétnica
- * Revitalización étnica
- * Aumento de la preocupación pública acerca de los niños

* Elevación de las aspiraciones educacionales

Todos estos factores hacen surgir numerosas investigaciones en torno a esta temática: por ejemplo los estudios de Skeels y Dyf (1939), McNemar (1940), Wheeler (1942), las intuiciones de pedagogos como Decroly, Montessori, Galifret-Grandjon, abonaron la idea de que con adecuados programas compensatorios de estos handicaps podría elevarse el nivel de rendimiento intelectual de grandes masas de población deprimidas culturalmente. Así nacieron por ejemplo los programas Head Start, Learn Well, que una vez aplicados cosecharon enormes críticas basándose en los amplios informes por ejemplo de Moynihan y Coleman, las apostillas de muchos expertos genetistas como Jensen, Hernstein, Sarason, las duras críticas de Ginsburg (1972), y las afirmaciones de mejoras limitadas y efímeras de Osterrieth y De Coster (1977). Y es que los estudios realizados no parecieron ofrecer mejoras fácilmente apreciables.

Pero en la década de los 70, además de continuar muchos programas de mejora cultural sobre todo dirigidos a niños de preescolar e incluso a sus padres, se revisan métodos y las técnicas de análisis de datos de los anteriores programas y se llega a conclusiones mucho menos pesimistas. Por ejemplo los estudios de Stanley (1972), señalando la gran disparidad de los programas y lo difícil de valorarlos con criterios comunes. Así también Halsey (1980), presenta datos bastante convincentes de que la reducción de los fallos escolares ha sido superior en los niños que participaron en programas compensatorios con un buen diseño experimental que los que participaron en proyectos con diseños cuasiexperimentales. Darlington (1978), incluso llega a afirmar que si por ejemplo un año de enriquecimiento preescolar es capaz de provocar mejoras intelectuales que persisten durante tres o cuatro años, cabe suponer que doce años de un tratamiento similar podrían suscitar aumentos del CI que durasen toda la vida.

Klauer (1975), analiza los resultados de numerosos experimentos en programas de preescolar y concluye que aunque casi nunca se tiene en cuenta el efecto del entrenamiento en la alteración del perfil de aptitudes ni en los cambios estructurales, sí parecen suficientemente comprobables los resultados de mejora en CI y parece que el aprendizaje de habilidades específicas se transfiere a las funciones mentales complejas medidas por los tests. De 36 experimentos realizados por él mismo, 11 producen resultados plenamente positivos con ganancias significativas en CI, y 31 de los 36 producen efectos positivos en parte de los subtests.

Da cuenta Klauer de un interesante cruce de efectos, de manera que en ocasiones la intervención en un área verbal produce efectos en los tests no-verbales y viceversa. Se puede explicar esto como una prueba de la existencia de tránsito aun cuando se desconozca cómo se realiza exactamente.

Case (1985), comparando los enfoques educacionales de las perspectivas de Piaget, Bruner y el procesamiento de la información, concluye que como características comunes tienen: 1) la concepción de que el favorecimiento del desarrollo de operaciones cognitivas de alto nivel debe ser uno de los principales objetivos de la educación. 2) la concepción de que todo intento por lograrlo debe tener en cuenta a los niños en su nivel cognitivo actual, 3) la concepción de que el verdadero progreso no tendrá lugar a menos que los niños se involucren en algún tipo de procesamiento cognitivo activo.

Muchos de los programas analizados en el capítulo III muestran resultados de mejoras con relación a múltiples criterios, desde medidas de CI a valoraciones subjetivas de quienes aplican los programas.

De todas maneras creemos que se debe hacer una distinción al menos entre mejoras relacionadas con las habilidades básicas de la inteligencia "g" y las habilidades relacionadas con operaciones sobre conocimientos adquiridos. Al menos habría que diferenciar las mejoras que se pueden conseguir en habilidades básicas, que posiblemente sean mejoras mucho más lentas y sujetas incluso a procesos de adquisición a largo plazo, y mejoras en habilidades adquiribles culturalmente, relacionadas con la inteligencia cristalizada, mucho más sensibles a cambios circunstanciales, y con procesos de adquisición en los que el aprendizaje mediado tiene mayor y más rápida influencia.

2. 3.- INTELIGENCIA COMO APRENDER A APRENDER

Después de la revolución científica, el dominio del paradigma experimental conductista aparcó la mayoría de las teorizaciones acerca del aprendizaje, pero negando siempre aceptar el concepto de inteligencia como *mentalista* y *subjetivista*. Entonces aprendizaje se refería a la conducta observable y era un proceso reducido al asociacionismo atomista clásico entre E-R ; o si se quiere entre E-E en el condicionamiento clásico y R-E en el condicionamiento operante.

En el simposio de 1921 si hay algún concepto unitario clave para definir la inteligencia, es el de capacidad de aprender (Colvin, pintmer, Terman, Dearborn, Woodrow) .

Pero el mismo Woodrow (1938; 1939; 1940; 1946), encuentra que las tareas de aprendizaje simple intercorrelacionan pobremente entre sí y con el CI y hasta el momento se mantiene esta afirmación sin desmentir empíricamente. Los análisis factoriales tampoco logran definir ningún factor general de habilidad adquisitiva.

Bunderson (1964; 1967), define la inteligencia como un conjunto de técnicas y estrategias sobreaprendidas que enseñan a pensar con eficiencia y a resolver problemas más fácilmente. Si fuese exactamente así, por supuesto no habría duda de la posibilidad de enseñar a ser más inteligente. Pero la realidad es que parece difícil reducir inteligencia a aprendizaje y claramente desde el aprendizaje todavía se consigue mejorar poco lo que entendemos por inteligencia.

Fleishman (1954; 1957), encuentra que los procesos de aprendizaje correlacionan con el CI muy principalmente en las fases de adquisición de nuevos conocimientos, para irse desvaneciendo a medida que éstos se consolidan.

Pinillos (1981), indica que se inclina a pensar que el aprendizaje y la inteligencia constituyen dos actividades psicológicas de distinto nivel, relacionadas entre sí, pero irreductibles la una a la otra. El rendimiento y la capacidad (en otras palabras), están tan íntimamente imbricados que resulta imposible separarlos aunque parece que la aptitud es mejor predictor del rendimiento que el rendimiento de la aptitud.

No parece haber duda de que existe una relación entre aprendizaje e inteligencia. Jensen (1970; 1973), la explica indicando que cuanto más complejo es un aprendizaje más se relaciona con el CI, porque interviene una mayor proporción del Nivel II de inteligencia en juego. Enumera las siguientes condiciones para que el aprendizaje correlacione con CI:

- 1) Que la tarea sea intencional, que obligue al sujeto a un esfuerzo de pensar.
- 2) Que el aprendizaje sea jerárquico en el sentido que cada aprendizaje dependa de que se hayan dominado los anteriores.
- 3) Que el aprendizaje sea significativo, es decir que se relacione con otros conocimientos o experiencias que ya se poseen.
- 4) Cuando el aprendizaje permite la transferencia de algo aprendido en el pasado, diferente pero relacionado con la tarea actual.
- 5) Cuando implica *aprehensión* o penetración en el sentido de la idea.
- 6) Cuando el material a aprender tiene una complejidad moderada.
- 7) Cuando la cantidad de tiempo dedicada al aprendizaje es igual para todos los estudiantes
- 8) Cuanta mayor relación haya entre el material de aprendizaje y la edad.
- 9) En las etapas iniciales del aprendizaje de algo nuevo.

Como encuentra que estas condiciones se dan en muchos aprendizajes escolares, cree que esta es la causa de que se asimile inteligencia con capacidad de aprender, cuando más bien indica buena inteligencia del nivel II.

Otro serio intento fue el de tratar de medir la inteligencia caracterizándola como potencial de aprendizaje en relación con teorías del aprendizaje. Puede ser una respuesta a la tradicional medición estática de productos mentales de la psicometría clásica para tratar de medir una dinámica de cambio con un método experimental frente al correlacional. Porque en realidad es un diseño ABA en el que se mide una situación de línea base A o pretest, se produce una intervención o entrenamiento B y se vuelve a medir A con un posttest. Lo que se valora es el cambio producido entre una situación de partida A y otra de llegada en cada individuo, es decir las diferencias intraindividuales, frente a las interindividuales de la medición clásica.

Esta concepción se puede entroncar con las antiguas ideas de la inteligencia como una capacidad de adaptación de la conducta (Darwin y conductistas como Thorndike, Skinner), y a su

vez la capacidad de adaptación como capacidad para el aprendizaje: Thorndike y Woodrow y con las ideas de la psicología de Vygostky (1931), acerca de una *zona próxima de desarrollo potencial* en el individuo, y sobre las *posibilidades intelectuales actuales y potenciales*.

El potencial de aprendizaje sería la zona comprendida entre el límite de desarrollo actual medido de alguna manera por procedimientos clásicos de tests y el límite conseguido con posterioridad a una actuación instruccional determinada. Budoff y Corman (1974), lo definen como "habilidad para aprender y sacar provecho de una experiencia adecuada".

Ha sido fuente de investigaciones para tratar de superar la visión estática de la medición intelectual tratando de sustituirla por otra más dinámica que además de darnos información actual nos indicase modos de intervención al considerar la inteligencia actual como producto, fundamentalmente, de los procesos de mediación cultural.

El paradigma test-entrenamiento-retest es propuesto en primer lugar por Schuman (1960; 1968), y retomado más tarde por Budoff y Friedman (1964), Budoff (1967), Budoff y Corman (1974), así como Reuven Feuerstein (1968; 1979), Bricker (1968).

Ionescu y colaboradores (1974; 1983), Ionescu y Hamilton (1976), emplean una variante que consiste en ayudar o entrenar a los sujetos al mismo tiempo que desarrollan una tarea.

Budoff (1973), elabora un programa de entrenamiento con elementos similares pero no idénticos a los de las seis series de Raven, denominado *test Raven de potencial de aprendizaje*. En otras ocasiones también utiliza el test de cubos de Kohs.

Budoff y Corman (1974), desarrollan el *the picture Word Game*, test no verbal que trata de medir la capacidad potencial del niño para el aprendizaje de símbolos semánticos, tras un entrenamiento en este sentido.

Campllonch y Fernández Ballesteros (1981), concluyen que un método de valoración del potencial de aprendizaje para retrasados leves, e incluso para los medios y severos, nos indica mejor estimación de sus capacidades que las tradicionalmente medidas de CI. Y que los retrasados (siguiendo a Haywood, 1975; Budoff, 1973; Feuerstein, 1967; 1972), incrementan su inteligencia después de un breve entrenamiento, lo que no sucede con los normales, porque mientras estos han podido generar las estrategias adecuadas a través de su experiencia socialmente adecuada, no ha ocurrido así con los niños límites o torpes debido a una deprivación cultural.

Podríamos asimilar esta mejora a la mejora producida por la familiaridad con un test y al adiestramiento en los *trucos generales* de un test específico. Vernon (1960), comprueba que la familiaridad aumenta entre 2 y 8 puntos la media de CI según diferentes tests siendo más sensible las mejoras en tests no-verbales y manipulativos y que es negativamente acelerada, de manera que tras tres o cuatro tomas de un test ya no se producen mejoras. El adiestramiento en los *trucos* aumenta a su vez otros 4 o 5 puntos más que el efecto de la mera familiaridad, es decir unos 9 puntos de CI y las ganancias siguen siendo mayores en los tests no-verbales y manipulativos. En ambos casos las ganancias suelen ser específicas, poco generalizables a otros tests que miden CI con elementos de naturaleza diferentes.

Reuven Feuerstein (1967; 1972), siguiendo el mismo paradigma, pretende obtener de la medición psicológica algo más que un mero índice de nivel intelectual del sujeto. Por ello trabaja en la construcción de instrumentos que midan la capacidad de mejora que cada individuo posee, a base de una medición clásica inicial, un trabajo posterior con el individuo, y una nueva medición que detecte las mejoras adquiridas. Así construye el LPAD (Learning Potential Assessment Device o Mecanismo de Valoración del Potencial de Aprendizaje). En el fondo maneja la hipótesis de que el retraso en la realización de los tests clásicos, lejos de constituir la expresión de una deficiencia mental, manifiestan el resultado de carencias culturales. El método de medición de Feuerstein parece una mezcla de evaluación objetiva y clínica, combinando la medición de pruebas clásicas y específicamente preparadas, con la habilidad del mediador para reconocer la comprensión de reglas por el sujeto y por detectar disfunciones o dificultades procesuales. Convierte, entonces el LPAD en una sesión clínica dinámica, interactiva, en la que ocasionalmente se obtienen mediciones objetivas de evaluación de resultados. Esto puede permitir conocer no sólo el nivel de rendimiento de un sujeto sino los procesos que atraviesa cuando obtiene resultados bajos, y en consecuencia guía las siguientes intervenciones, adecuándolas, primero a los conocimientos actuales del sujeto y segundo procurando guiar los procesos de comprensión anómalos.

Campllonch (1981) y Alonso Tapia (1983), nos ofrecen una detallada descripción del LPAD, en su dinámica de test-entrenamiento-retest. En el entrenamiento se usan pruebas clásicas de medición métrica, en el entrenamiento un método de estímulos graduados en dificultad, para que progresivamente el sujeto puede ir realizándolos, en una situación en que el mediador interviene para hacer observar los aspectos relevantes de la tarea, ofrecer modelos de actuación, y guiar al sujeto a que sea consciente de los procesos seguidos y de cómo autocontrolar los resultados... etc.

Ionescu y Jourdan-Ionescu (1988), afirman que el conjunto de métodos lo que pretende es aminorar en el deficiente los efectos de los factores ambientales sobre su CI, paliando sus eventuales carencias que le impiden activar su funcionamiento cognitivo. Afirman asimismo que

estos autores han descuidado las elaboraciones teóricas, preocupados por la construcción de instrumentos de medición del PA (potencial de aprendizaje).

Claramente se puede comprobar que esta medición del potencial de aprendizaje no resuelve los problemas de la medición clásica, sino que por el contrario aumentan, siendo más difícil aún de definir lo que significa *potencial de aprendizaje* y la fiabilidad y validez de los instrumentos usados para medirlo. De hecho se comienza aplicando un test (por ejemplo el Raven escala general), para a continuación enseñar las habilidades básicas que se suponen para realizar correctamente el test, y se vuelve a medir la mejora del sujeto ante una nueva aplicación del test. Con lo que se complica tremendamente sobre todo el concepto de validez al transcurrir un tiempo (el de entrenamiento), entre ambas aplicaciones del test. ¿A qué se debe la mejora entonces: a la propia evolución del sujeto o al tipo de intervención? Si al tipo de intervención, ¿Cuál es la óptima y por qué? Los propios Cronbach y Snow reconocen las dificultades de compaginar en una teoría unificada los conceptos referidos a la aptitud y los referidos al tratamiento, ya que parten de campos conceptuales hasta el momento muy distanciados. Por otro lado es un método muy costoso en tiempo y medios a emplear lo que lo hace poco adecuado para una amplia utilización.

Pero, en la práctica, la propuesta de estudiar al niño sin separar el diagnóstico del tratamiento, es decir apoyándose en ambos, diagnosticando mientras se le trata, y tratándole a medida que se le diagnostica, puede proporcionar una dinámica mediacional muy positiva, para hacer al mediador más consciente de su actuación, y así lograr cambios más profundos.

Hunt (1980), opina que la habilidad para aprender es un componente claro de la inteligencia, a pesar de que algunas correlaciones entre medidas de aprendizaje y tests (Underwood, 1978), eran pobres.

Brown y Campione, (1984; 1985), consideran que las teorías del aprendizaje de la primera mitad del siglo, que estaban totalmente influidas por el asociacionismo conductista y que no encontraban relaciones entre aprendizaje e inteligencia, están ahora superadas por una nueva visión más dinámica y que el promover medidas de posibilidad de aprendizaje mejorará la predicción y las prescripciones para el remedio.

En EE.UU., al inicio de la década de los 60 se había instalado la convicción de que las capacidades generales eran características heredadas, completamente fijas y estables, cuyas manifestaciones podíamos a lo sumo medir, pero de ninguna manera intervenir activamente para cambiarlas. Pero, fundamentalmente con los iniciales influjos de la naciente psicología cognitiva,

cambiaron las ideas, y en conjunción con una serie de influjos tanto sociales como de bienestar material, se trató de llevar a la escuela los nuevos aires, tratando de mejorar las capacidades y rendimientos de las masas más desfavorecidas de la población escolar.

Así nacieron una serie de programas, como el Follow Through, Upward Bound, Sesame Street, y el de mayor repercusión, el Head Start, que aceptando básicamente las ideas nuevas de Bruner (1960), Miller, Gallanter y Pribram (1960), Miller (1966), trataron, con una inversión cuantiosísima de medios materiales y humanos de revitalizar los procesos de aprendizaje poniendo mayor énfasis en los procesos cognitivos y en las estrategias de producción de los niños. Al final de la década, las primeras grandes evaluaciones, como por ejemplo los informes Coleman (1966), los de Cicarelli (1969), no parecieron dar la razón a las tesis reformistas, al constatar que grandes masas de población seguían marginadas.

Jencks (1972), Zigler (1975), Zigler y Valentine (1979), en revisiones posteriores y con análisis más finos, modifican un tanto la visión pesimista de los primeros informes señalando algunas mejoras, especialmente en lo referente a tareas específicas estrechamente relacionadas con los objetivos de los programas y señalando la dificultad de evaluar programas muchas veces muy complejos y con variables no fácilmente controlables. Así Snow y Yallow (1982), consideran que resultaba imposible generalizar los resultados educativos, al variar el personal de enseñanza, los alumnos y las situaciones escolares. En el informe de Epstein se señalan mejoras como rendimiento escolar mejor en la escuela secundaria, menor tasa de abandono escolar y mayor madurez social y emocional al convertirse en adultos jóvenes, en niños que no habían obtenido ventajas intelectuales medias como resultado inmediato del tratamiento. Kennedy (1978), asimismo señala que los programas que persiguen alcanzar objetivos de rendimiento a corto plazo pueden ser infructuosos si se consideran con unos criterios de desarrollo de aptitud más generales. Cook y colaboradores (1975), se enfrentan a la realidad de que en el programa Sesame Street parecían mejorar más los niños más aventajados que seguían el programa por la televisión que los menos aventajados. Si el objetivo era reducir distancias entre ambos grupos, no se conseguía. Pero si era conseguir mejoras absolutas, parece que sí.

Con relación a este tema los programas que partiendo de las ideas de E.L. Thorndike (1921; 1931), y de Skinner (1954), pretenden una enseñanza individualizada programada, llegan a un momento en que comprenden que sigue sin haberse inventado un método de individualización que elimine todos los efectos de las diferencias previas en las capacidades intelectuales, aunque sí parece más adecuado para alumnos más atrasados. Otra metodología, el aprendizaje por descubrimiento frente al aprendizaje por recepción (Véase por ejemplo Cronbach, 1977) parece ser más útil a alumnos más aventajados, y marca más las diferencias con los más torpes.

Con el asentamiento de la nueva psicología cognitiva, que inicialmente se preocupa poco del concepto de aprendizaje, parece llegado el momento de ser útil en el contexto educativo y así las teorías de Ausubel, (1963), Gagné (1965) y Glaser (1965; 1978), enfrentan claramente el desarrollo de una psicología cognitiva del aprendizaje escolar. Incluso más adelante empiezan a destacarse las consideraciones relacionadas con el papel de la inteligencia en el aprendizaje: Resnick (1976), Snow, Federico y Montague (1980), Friedman, Dæs y O'Connor (1981).

Con Monereo (1991), podemos definir el *enseñar a pensar* como enseñanza de estrategias de aprendizaje, como comportamientos planificados que seleccionan y organizan mecanismos cognitivos, afectivos y motóricos con el fin de enfrentarse a situaciones-problemas, globales o específicas, de aprendizaje. Consisten en facilitar la asimilación significativa de la entrada de información: codificación, etiquetación, elaboración, almacenamiento, recuperación y output. Hay tres posibles matices (Tama 1986): 1º Enseñar a pensar un conjunto de habilidades cognitivas para optimizar los procesos de razonamiento, memoria, codificación. 2º Enseñar sobre el pensar, es decir tomar conciencia de esos procesos, sus limitaciones y facilitaciones y 3º Enseñar sobre la base del pensar, y que se aplica a la transferencia de habilidades a contenidos del currículum y de la vida misma.

2. 4.- EL CUANDO DEL ENSEÑAR HABILIDADES DEL PENSAMIENTO

El cuándo podemos referirlo a dos aspectos: el momento más adecuado en el desarrollo evolutivo del sujeto, su filogénesis, y en qué momento del proceso (codificación, elaboración o producción), es más conveniente enseñar habilidades de pensar.

Lejos va quedando la influencia de Russeau con sus ideas respecto a la maduración y que es preciso saber perder tiempo para ganarlo, de manera que el desarrollo es un proceso natural al que hay que asistir a ante el que no caben impacencias. Parecido ha sido el punto de vista de Piaget defendiendo un desarrollo dinámico estructural universal y en etapas que siguen un orden fijo a edades fijas. De poco sirve intervenir con experiencias que las estructuras mentales no puede captar hasta que éstas aparecen. Podemos dar por comprobado que los niños pueden aprender muchas cosas a edades muy tempranas sin perturbar su desarrollo evolutivo sino simplemente haciéndolo avanzar a ritmo más vivo. (ver capítulo 1.3). Son numerosísimos los testimonios acerca de la importancia de la estimulación rica en los ambientes familiar y escolar en edades muy tempranas (Ibuka, 1977; 1980), (White, 1978), (Moore, 1972), (Doman, 1979), (Pourtois, 1979).

Los hallazgos del famoso etólogo austriaco Konrad Lorenz (1970), acerca de la fijación de conductas de las aves en los primeros momentos de abandonar el cascarón, influyeron poderosamente, aunque no está claro que la especie humana tenga ese tipo de fijaciones de conducta. Más que de períodos críticos se habla de períodos sensibles en los que parece se dan las condiciones ideales para aprender una conducta. Por ejemplo el lenguaje entre 1 y dos años, la lectura entre 5 y 7 años. Pero incluso estos períodos sensibles parecen producto de circunstancias de hecho (y externas), más que de necesidades de desarrollo interno. Así se ha demostrado que los niños pueden aprender a leer a partir de los dos años (Doman), a tocar el violín a la misma edad, (Suzuki), a nadar desde el nacimiento, a aprender varios idiomas antes de los tres años (Ibuka, 1977; 1980)... etc.

Bloom (1964), enfatiza la importancia de las primeras etapas de la vida en la formación de la inteligencia, indicando que el 50% de la inteligencia estaría determinado al llegar a los 4 años, un 30% restante entre los 4 y los 8 y el 20% que queda entre los 8 y los 17 años.

Feuerstein acepta que cuanto más pronto se someta al niño a aprendizaje mediado, mayor será la capacidad del organismo para ser modificado, pero no existe una única edad de intervención, en todo momento la mediación puede ser fructífera. El niño es modificable a lo largo de toda su vida. Incluso defiende la posibilidad de cambios estructurales permanentes porque el

organismo humano es un sistema abierto al cambio y a la modificación (1978). Hay tres criterios que definen este cambio estructural: 1) Relación parte-todo: en la estructura, la modificación de una parte, por ejemplo la memoria necesariamente afecta al funcionamiento cognitivo de la totalidad. 2) Transformación: todo cambio altera el curso del desarrollo y realiza un efecto boomerang sobre él. 3) Continuidad y autopropagación: todo cambio tiende a autoafirmarse y perpetuarse, a ser gobernado por las reglas que gobiernan el todo estructural.

No niega Feuerstein que existan períodos críticos o especialmente favorables al desarrollo cognitivo, pero éste se puede dar en cualquier momento en condiciones determinadas.

En general parece que las razones a favor de una intervención temprana son muy sólidas. Pero no es ya tan unánime la aceptación de la idea de que las experiencias tempranas sean críticas y determinantes en la evolución del sujeto. Así Clarke y Clarke (1976, 1986), Wachs y Gruen (1982), Rutter (1981), Feuerstein (1979), Zigler y Seitz, (1982).

Case (1985), relacionada determinados períodos en los que se aceleran los procesos de mielinización de los axones nerviosos (Tasaki, 1953), para hipotetizar que en esos períodos se aceleran los cambios en las estructuras mentales. Estos períodos vienen aproximadamente a coincidir con los cambios de estadios en los niños.

Con respecto al segundo (en qué momento del proceso es más conveniente intervenir), sería interesante antes saber qué es lo que primordialmente limita el pensamiento:

Siegler (1981), afirma que los niños son a menudo incapaces de darse cuenta de las insuficiencias de su estrategia de enfoque porque no codifican los rasgos relevantes de la situación, codifican a veces un exceso de información y se pierden en minucias.

Schoenfeld (1978, 1979), en cambio, asegura que aunque alguien codifique bien una información, puede faltarle el seguir un camino adecuado para avanzar hacia un objetivo complejo.

Perkins (1981), identifica diversos aspectos en los que la consecución de niveles profesionales dentro de las artes y las ciencias está claramente limitada por los objetivos: no saben reconocer los puntos flacos de sus productos dentro de una gran inventiva.

Baron (1981), propone que la habilidad de pensar puede ser en gran parte cuestión de tener un estilo cognitivo eficaz. Rasgos de estilo como precisión, eficiencia, originalidad.

Getzels y Csikszentmihalyi (1976), concluyen en una investigación que la atención minuciosa en los objetivos constituye una característica que distingue a los pensadores más creativos de los menos creativos.

Case (1981), hace hincapié en la memoria de trabajo como factor limitador del desempeño. Si el pensador tuviese suficiente memoria operativa y otras capacidades, el estilo cognitivo y el saber cómo no constituirían un relevante problema.

Bereiter (1980), Flower y Hayes (1980), sostienen que la carga cognitiva es el motivo aislado más importante de que la escritura se convierta en una tarea tan difícil para los niños que se inician en ella. Cabría pensar aquí lo mismo del aprendizaje de la lectura.

Guilford (1971), sostiene que son las capacidades básicas de un individuo las que sostienen su desempeño. Y las capacidades básicas son las que propone en su teoría de los aproximadamente 124 factores. Mecker (1969), desarrolla un programa educativo partiendo de la teoría de Guilford adaptado a las necesidades de cada estudiante, y posterior al diagnóstico de sus deficiencias.

Como conclusiones generales creo podemos admitir que no existen períodos críticos irreversibles, que en cualquier momento del desarrollo se puede mejorar el funcionamiento mental, que las intervenciones tempranas parecen tener más consistencia y estabilidad a largo plazo, y que se pueden mejorar tanto aspectos de codificación y atención selectiva como de operaciones, funcionamiento de la memoria, así como de una producción eficaz.

SEGUNDA PARTE

PROGRAMAS DE MEJORA DE LA INTELIGENCIA

CAPITULO III: Programas de modificación de la
inteligencia

CAPITULO IV: PROGRESINT

III

PROGRAMAS DE MODIFICACION DE LA INTELIGENCIA

3. 1. ACTUALIDAD DEL TEMA

Coincidiendo con el auge de la psicología cognitiva, han ido apareciendo algunas explicaciones mucho más optimistas acerca de la mejorabilidad de la inteligencia, y en consecuencia han surgido multitud de programas que pretenden mejorarla. A este optimismo pueden haber contribuido, entre otros factores:

1. El cansancio del conductismo. Ya que, a pesar del optimismo de las teorías conductistas acerca del aprendizaje de conductas llamadas inteligentes (por ejemplo en la polémica con Piaget acerca de la enseñanza de las conservaciones), la posibilidad de teorizar acerca de la mente y sus procesos ha supuesto una liberación para la psicología de la inteligencia.

2. En respuesta al conductismo ha surgido una actitud más positiva acerca de la posibilidad de conocer el pensamiento. Y de aquí se transfiere una actitud también más positiva sobre la posibilidad de intervenir en él modificándolo. De hecho si el hombre está construyendo máquinas *inteligentes*, parece un contrasentido no poder hablar sobre su propia inteligencia y no poder actuar para mejorarla o simplemente para optimizar su uso.

3. Un cierto cansancio al haber tocado techo polémicas de décadas acerca de la heredabilidad de la inteligencia o incluso acerca de su estructura factorial, que convierten en camino sin perspectivas claras este tipo de estudios. En cambio el poder estudiar los procesos mentales abre nuevas vías de investigación, y, para las mentes prácticas, de intervención.

4. El avance claro de las tesis ambientalistas sobre las genetistas, y en especial el influjo

vivificador de la escuela rusa de Vygotsky y Luria que considera la inteligencia como un producto social, como una transmisión cultural de símbolos lingüísticos. Grandes programas de intervención en Estados Unidos, como el Head Start, además de muy variadas intervenciones, fueron posibles al imponerse estas ideas. Los primeros resultados parecieron poco prometedores y los partidarios de teorías genetistas como Jensen, Herrnstein, Sarason emitieron informes desfavorables. Pero posteriores revisiones como las de Zigler y Valentine (1979), Zigler y Lang (1983), más minuciosas, fueron mucho más favorables y alentadoras.

5. Una actitud pragmática de algunos psicólogos, que, presionados por la necesidad de mejorar la inteligencia en grandes núcleos de población, prescinden de polémicas teóricas y se comprometen activamente con programas concretos y con los conocimientos disponibles hasta el momento, tratando de mostrar los beneficios que la sociedad obtiene de estas intervenciones. Entre estos programas *pioneros* podemos citar el de Enriquecimiento Instrumental de Feuerstein.

6. A partir de aquí surgen serios indicios de que la inteligencia puede ser mejorada en multitud de experimentaciones, algunas de las cuales se comentarán más adelante. Whimbey (1975), revisa varios intentos de aumentar el CI entre preescolares, concluyendo que todos resultaron positivos. Nombra los de Bereiter y Engelmann (1966), Blank y Solomon (1968), Klaus y Gray (1968), y Karnes (1973).

Otros programas más ambiciosos como el Carolina Abecedarian Day-Care Program, de Ramey, MacPhee y Yeates (1982), el Milwaukee Project de Garber y Heber (1982), y en España Juegos de Lenguaje de Carmen Pardaí (1990), vienen a indicar que el CI se incrementa entre 8 y 25 puntos y que el aumento persiste durante varios años.

Klauer (1975), distingue tres clases de posibles efectos: efectos globales sobre el CI, efectos diferenciales sobre sus componentes y efectos estructurales. Los efectos globales son los más comprobados y él en concreto en 36 experimentos que realiza, 11 tuvieron plenos resultados positivos en efectos globales sobre el CI y 31 de los 36 tuvieron efectos significativos en alguna de las subpuntuaciones.

Pinillos (1981), en su artículo sobre la mejora científica de la inteligencia concluye:

La mera práctica lleva a una ganancia del orden de 5 puntos de CI pero la ganancia es muy específica y poco duradera.

El entrenamiento en los trucos de los tests, mas la práctica, duplica aproximadamente la anterior ganancia, pero sigue siendo bastante específica y se extingue todavía con mayor rapidez que en la mera práctica.

El adiestramiento propiamente parece conseguir ganancias del orden de media desviación típica y los efectos no se dan en todas las experiencias, ni tampoco aparecen siempre en los lugares

esperados. Los efectos tienden a desvanecerse en duraciones desde seis meses a dos años.

Los cambios debidos a programas complejos compensatorios se notan más en el rendimiento escolar que en el CI, donde sin embargo también repercuten ocasionalmente.

Una revisión más actual es la que realizan Nickerson, Perkins y Smith (1985), que concluyen (página 366), ante la pregunta final de si es posible enseñar a pensar, que sí es posible. Y ello pese a que numerosos programas no presentan estudios empíricos suficientes e incluso ninguno puede llegar a ser totalmente concluyente. Hay incluso intentos serios que parecen mostrar que no se consiguen mejoras y muchos ofrecen resultados modestos. Pero por otro lado no deben ignorarse las opiniones de quienes imparten estos programas, que parecen informar de mejoras de las que los datos objetivos no dan cuenta. Existen casos de mejoras amplias y duraderas en grupos con una capacidad inicial baja, por ejemplo en los programas de Enriquecimiento Instrumental y en el Proyecto Milwaukee. En los grupos de nivel medio existen casos de mejoras en algunos desempeños específicos y útiles como en la adaptación venezolana del programa CoRT de Edward De Bono y de mejoras en un amplio frente como en el programa de Filosofía para niños de Lipman y el proyecto inteligencia de Harvard. Pero en estos casos aún no tenemos datos de seguimiento que aseguren una durabilidad suficiente de las mejoras. En grupos de nivel intelectual alto hay pruebas evidentes de posibilidad de mejorar su desempeño en determinadas tareas, procedentes por ejemplo de los éxitos de Schoenfeld en el aumento de habilidades de mejora de problemas matemáticos.

3. 2. VISION GENERAL DE ALGUNOS PROGRAMAS DE MEJORA DE LA INTELIGENCIA

Baltes (1980), (TABLA 3.1), define la intervención como un intento planificado de cambio. Hay muchos tipos distintos de intervención, y los resume en torno a los siguientes clasificadores: meta a conseguir, conducta objeto a cambiar, contexto de la intervención y mecanismo utilizado para ello:

TABLA 3.1

Meta	Conducta objeto	Contexto	Mecanismo
Enriquecimiento	Cognición	Laboratorio	Entrenamiento/práctica
Prevención	Lenguaje	Familia	Aprendizaje social
Alivio	Habilidades intelectuales	Clase	Psicoterapia
	Interacciones sociales	Centros de 2ª edad	Cambio ambiental
	Estados emocionales	Hospital	Entrenamiento en salud
	Rasgos de personalidad	Comunidad	Apoyo económico
	Actitudes	Macroecología	

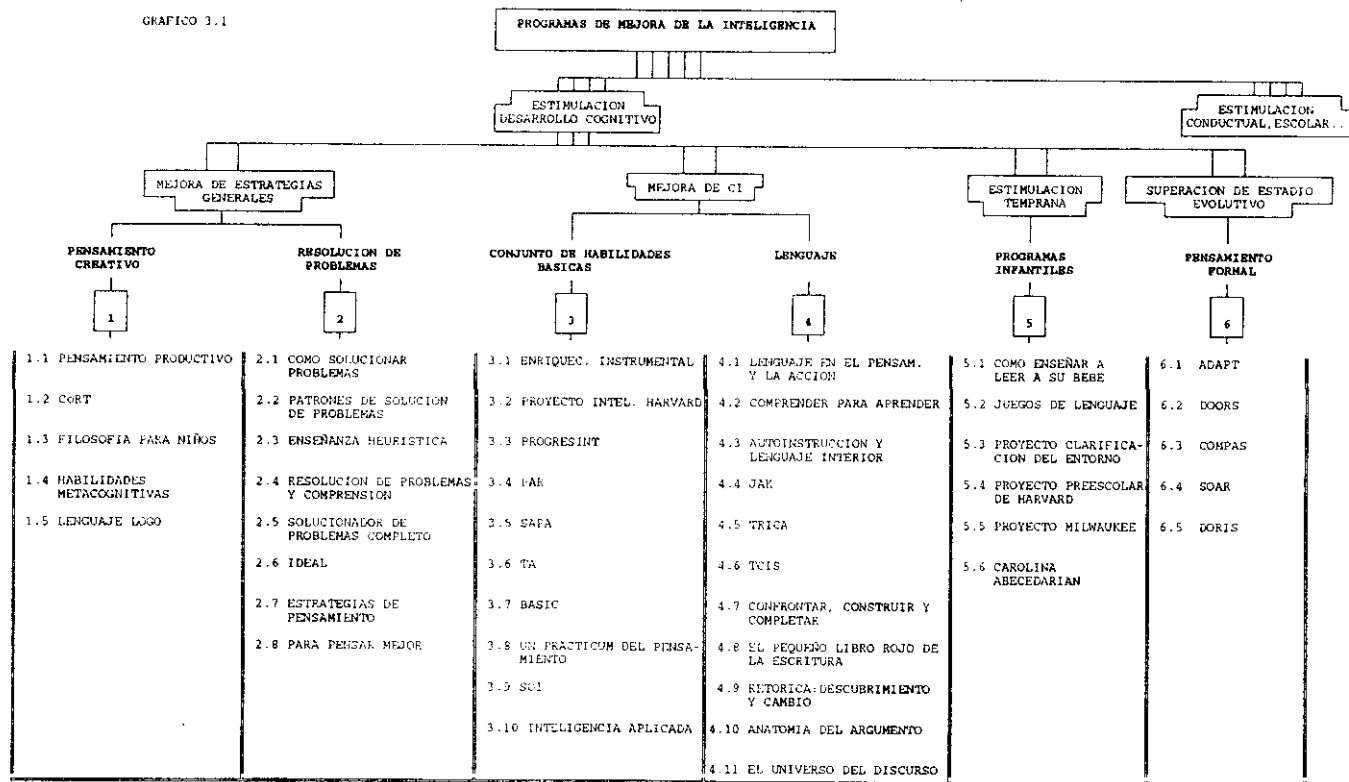
De Baltes y Danish (1980): *Intervention in life-span development and aging: issues and concepts*, página 62.

Los programas de mejora de la inteligencia generalmente no se han dirigido a la prevención de una deficiencia, ni a conductas que no estén directamente relacionadas con el desarrollo cognitivo. Asimismo el contexto ha sido muy a menudo la clase y el mecanismo utilizado el entrenamiento/práctica, con lo que ocuparían un lugar muy específico en esta clasificación de Baltes, mucho más general.

En esta breve exposición vamos a describir algunos programas que tratan de modificar la inteligencia, incluyendo dentro de este concepto los que pretenden mejorar estrategias de pensamiento, los procesos cognitivos y/o el estilo cognitivo de una persona.

Además de la descripción procuraremos presentar alguna referencia a las evaluaciones objetivas realizadas con los programas.

GRAFICO 3.1



En un contexto más general existen multitud de programas que tratan de modificar algún tipo de **conducta específica** no deseable en determinados contextos sociales y existen innumerables propuestas para ello. En este resumen no podemos dar cuenta de este tipo de intervenciones educativas, ya que o no se refieren expresamente a modificación cognitiva, sino a algún tipo de modificación conductual afectiva, motivacional o incluso social/asistencial, o bien aunque puedan llamarse cognitivas, tratan de modificar casi siempre alguna **deficiencia muy concreta** en sujetos muy específicos como podrán ser por ejemplo niños disléxicos o con graves deficiencias orgánicas perceptuales, con disfunciones afectivas o sociales determinadas o en ambientes socio/económicos muy deficitarios. Por ejemplo por estas últimas razones no incluimos el programa Frostig (Frostig y otros, 1964), al tratarse de de un programa muy específico para desarrollar la visión perceptual.

Nos ocupamos en este resumen de las intervenciones que pretenden estimular el desarrollo intelectual al menos en algún área considerada muy relevante, o en un conjunto importante de habilidades, o en alguna habilidad compleja muy relacionada con el funcionamiento general del pensamiento.

Categorizamos (Gráfico 3.1), en cuatro grandes grupos y seis subgrupos los tipos de intervención que tratamos de describir. Puede que muchos de los programas incorporados en una categoría determinada, pudieran tener características no suficientemente bien definidas y que pudieran entrar en otros grupos clasificatorios o compartir varios grupos por tratarse de programas muy complejos, por lo que la clasificación propuesta en principio sólo sirve para ordenar un poco la multitud de programas presentados.

PROGRAMAS QUE TRATAN DE MEJORAR ESTRATEGIAS GENERALES.

En este grupo se incluyen aquellos programas que, al margen de la polémica de si el CI puede mejorarse o no, creen que al menos sí podemos mejorar el uso actual que en un momento determinado podamos hacer de él. Dan poca importancia a la medición objetiva a base de tests para comprobar mejoras experimentalmente, o usan otro tipo de medidas, no precisamente de algún factor general de inteligencia. Tienden a trabajar habilidades muy complejas de pensamiento, más cercanas a las actividades reales de los sujetos. Muchos de ellos incluso trabajan habilidades de metacognición o habilidades directivas de una conducta compleja intelectual. Algunos están más cercanos a programas que estimulan habilidades sociales. Los clasificamos en dos grupos que pretenden enseñar A) heurísticos de resolución de problemas o B) procesos muy genéricos relacionados con la producción divergente.

PROGRAMAS QUE TRATAN DE MEJORAR EL CI ESTIMULANDO ALGUN CONJUNTO DE HABILIDADES CONSIDERADAS BASICAS.

Son programas que aceptan la modificabilidad del CI y se sustentan entonces en teorías o ambientalistas o de algunos sectores del procesamiento de la información. Tratan de medir los resultados obtenidos con alguna prueba de CI para comprobar las mejoras de los grupos controlados experimentalmente. Trabajan habilidades o procesos que, aunque se teoricen como realmente complejos, son considerados de alguna manera como procesos más simples integrantes de un constructo complejo como es la inteligencia. Suelen ser programas de intervención más larga, al querer trabajar una multiplicidad declarada de procesos componentes o habilidades. Muchos de ellos mantienen más estrecha vinculación a teorías determinadas. Los clasificamos en dos grupos según que pretendan mejorar un amplio conjunto de habilidades básicas, muchas veces referidas al factor "g" de inteligencia, o inteligencia fluida, o bien al factor de inteligencia verbal o cristalizada.

Entre estos programas hay dos (SOI e inteligencia aplicada), que siguen los pasos de una única teoría bien definida, aunque también abordada parcialmente. También en este grupo se integran algunos programas muy amplios y más eclécticamente integradores que enseñan no sólo habilidades específicas sino también estrategias generales, resolución de problemas, toma de decisiones...etc., como son el caso de los programas de Feuerstein, Harvard y Progresint. De la misma manera estos programas tratan de enseñar habilidades básicas referidas a la inteligencia fluida, pero también verbales relacionadas con la cristalizada: son quizás los programas de temática *más comprensiva*.

PROGRAMAS DE ESTIMULACION TEMPRANA.

Van dirigidos a niños de Educación Infantil. Todos enseñan habilidades verbales, algunos también de razonamiento. La intervención es o individual o dirigida a muy pequeños grupos, por ejemplo 5 niños por cada instructor en el programa de Bereiter, casi siempre individual en el de Doman. Suelen ser los programas que más amplios beneficios suelen representar, por ejemplo cuando se miden los resultados en CI.

PROGRAMAS QUE ESTIMULAN EL PENSAMIENTO FORMAL.

Son programas de una u otra forma relacionados con la teoría piagetiana. Van dirigidos generalmente a jóvenes a quienes se detecta determinadas fallas en pensamiento formal. Suelen darse como programa de integración en universidades de Estados Unidos. Se aplican generalmente en estrecha relación con información específica de alguna asignatura curricular.

Surgen al constatar las deficiencias en pensamiento formal de jóvenes que acceden a la universidad, al comprobar el bajo nivel de abstracción en que parecen moverse. La definición de nivel de Inteligencia Formal tiene una clara influencia del modelo Piagetiano, al contraponerlo con el nivel de Lógica Concreta, en el que parecen estacionarse algunos alumnos.

Muchos programas utilizan el enfoque, también de orientación piagetiana, del ciclo de aprendizaje, que distingue tres fases en el proceso de aprendizaje:

1º Fase de exploración con relativa falta de dirección.

2º Fase de invención. Búsqueda de relaciones, generalización, abstracción.

3º Fase de aplicación.

La influencia piagetiana se aprecia en el cuidado que se tiene para introducir a los alumnos en conceptos concretos (en fase de exploración sobre todo), antes de hacer las correspondientes abstracciones. En todos estos programas, más que la adquisición de conocimientos sobre una determinada materia se procura enseñar a explorar, experimentar, descubrir, inventar y formar ideas propias.

PROGRAMAS QUE TRATAN DE MEJORAR ESTRATEGIAS GENERALES

Aunque brevemente, recordemos aquí los primeros esfuerzos por crear técnicas que mejoren el pensamiento creativo, como los de Crawford (1954), con su técnica del *listado de atributos*; Osborn (1940; 1963), con su técnica del *brainstorming*; Gordon (1961), con su *sinéctica*; Bloom y Broder (1950), con su curso de resolución de problemas para universitarios.

Pero fue en la década de los sesenta cuando empezaron programas de más embergadura dirigidos a aumentar el pensamiento productivo, como *entrenamiento para la investigación* de Suchman (1960; 1966; 1969). *Pensar creativamente* de Davis y Houtman (1968). *Libros de ideas* de Myers-Torrance (1964). *Programa Parnes* de Parnes (1967).

Describiremos a continuación algunos de los más importantes:

3.2.1.1. *Pensamiento productivo*, de M.V. Covington (1966; 1974)

Covington, Crutchfield y Davies (1966), y Covington, Crutchfield, Davies y Olton (1974), iniciaron un programa en la Universidad de California, Berkeley, que hace más referencia al pensamiento divergente o inventivo, estructurado en torno a 15 lecciones en las que los protagonistas, Lia y Jim, ayudados por su tío John, (Pepe, Lola y el tío Juan en una adaptación que se está llevando a cabo en España en el departamento de psicología evolutiva y de la educación de

la Universidad Complutense de Madrid), se enfrentan a una serie de problemas, que inicialmente encaran con desconfianza, hasta ir poco a poco adentrándose en ellos, y disfrutando con el incentivo de la búsqueda creativa de soluciones. Cada lección a su vez presenta un conjunto de problemas complementarios relacionados con las áreas de conocimiento escolar: ciencias naturales y sociales principalmente. Sus numerosas aplicaciones facilitaron sucesivas revisiones y mejoras hasta la versión de 1974.

COMPONENTES:

LECCIONES BASICAS: consta de 15 lecciones en forma de historietas, que presentan cada vez un problema desafiante. A medida que se avanza en la solución se les van haciendo preguntas a los sujetos y ofreciendo un feedback informativo, pistas para llegar progresivamente a la solución del problema. Se intenta animar a los protagonistas a resolver problemas interesantes y a perseverar obstinadamente, aunque tratando de enfocar los problemas desde muchos puntos de vista divergentes. Cada lección básica a su vez se divide en dos partes. La primera es la historia propiamente dicha y la segunda son problemas de aplicación semejantes a los resueltos en la primera parte.

CUADERNO DE RESPUESTAS: o lugar para escribir las contestaciones a las preguntas formuladas, de modo que es la única parte del programa no recuperable.

SERIES DE PROBLEMAS: al final de cada lección se presentan una serie de problemas que tratan de extender las destrezas enseñadas a una mayor variedad de situaciones.

CARTEL DE GUIA DEL PENSAMIENTO: enumeración de las 16 guías o estrategias generales, para lograr que las vayan teniendo en cuenta. Pueden desplegarse en un cartel por la clase.

- 1.-Tómese tiempo para reflexionar sobre un problema antes de empezar a trabajar. Decida exactamente qué problema es el que trata de resolver.
- 2.-Mantenga todos los hechos del problema claramente en la mente.
- 3.-Trabaje en el problema de una manera planificada.
- 4.-Mantenga una mente abierta, no salte conclusiones acerca de la respuesta a un problema.
- 5.-Piense en muchas ideas nuevas para resolver un problema. No se contente con unas pocas.
- 6.-Intente pensar en ideas desacostumbradas.
- 7.-Como forma para obtener ideas, escoja los objetos importantes y personas importantes del problema y piense cuidadosamente sobre cada uno.

- 8.-Piense en varias posibilidades generales para una solución y después imagine muchas ideas particulares para cada posibilidad.
- 9.-Mientras busca ideas, explore con su mente lo que le rodea. Casi todo puede sugerir ideas para una solución.
- 10.-Compruebe siempre cada idea con los hechos para decidir cuán adecuada es la idea.
- 11.-Si se atasca en un problema siga intentándolo. No se desaliente.
- 12.-Cuando se quede sin ideas trate de ver el problema desde una perspectiva diferente.
- 13.-Vuelva y revise los hechos del problema para estar seguro de no haber olvidado algo importante.
- 14.-Comience con una idea improbable. Sólo suponga que es posible e imagine cómo podría ser.
- 15.-Preste atención a los hechos raros o intrigantes del problema. Explicarlos puede darle nuevas ideas para la solución.
- 16.-Cuando en un problema aparecen varias cosas desconcertantes, intente explicarlas con una sola idea que las conecte a todas.

GUIA DEL PROFESOR: directrices para administrar el programa.

PARTICIPACION DEL PROFESOR:

Puede variar considerablemente, desde una omisión total, hasta una ampliación de las estrategias a otros trabajos del proceso de aprendizaje. Por ello la preparación acerca del programa por parte del profesor puede tener varios grados de intensidad. Si decide dirigir las discusiones deberá seguir regularmente estos pasos:

1. Supervisión de cada lección básica y cada serie de problemas, incluyendo los objetivos de aprendizaje y los puntos esenciales de la unidad.
2. Leer las sugerencias para la discusión de clase que aparecen en la segunda parte de cada lección básica.

AL COMIENZO DEL PROGRAMA:

- Explicar el propósito del programa, emplear la mente de la misma forma que un científico.
- Explicar cómo emplear el programa, que cada pregunta importante en la lección básica está numerada y debe ser respondida en el mismo orden en el cuaderno de respuestas.
- Evitar atmósfera de examen, de miedo a responder incorrectamente.
- Darle importancia al hecho de tomarse tiempo para pensar. Que no sientan prisa.

EVALUACION DE LA ACCION DEL ESTUDIANTE:

Evaluación por el profesor: No existen métodos rígidos. Más bien el profesor debe sugerir métodos y caminos aceptando multiplicidad de vías diversas. La indicación concreta de que las actitudes y destrezas se van desarrollando pueden encontrarse en el cuaderno de respuestas del alumno.

Autoevaluación: el alumno practica constantemente la evaluación de sus propias ideas comparándolo con el feedback ofrecido al final de cada respuesta. Así mismo hay a menudo autotests que solicitan al alumno atacar un problema difícil sin ayuda de la guía y luego comparan su trabajo con una solución modelo al problema. Como ejemplo, en la lección básica 1ª se introduce así al trabajo a realizar y ambienta en relación a los protagonistas:

Como ejemplo describimos a continuación la lección básica 1ª: *Los cañones de Villafortuna*, que empieza por una serie de autoinstrucciones.

"Estás a punto de tomar parte en una serie de aventuras sobre el pensamiento. Encontrarás estas lecciones muy diferentes de otras que hayas tenido. Vas a aprender cómo los detectives científicos y otros grandes pensadores consiguen sus ideas y verás cómo usan esas ideas para hacer descubrimientos, resolver misterios y otros interesantes problemas.

Estas lecciones podrán ayudarte a emplear tu mente de forma nueva y excitante. Con estas lecciones tú vas a aprender a desarrollar tu propio pensamiento, aprenderás cómo pensar por ti mismo y cómo tener muchas ideas para solucionar tú solo tus problemas.

Aquí tienes otras reglas para recordar:

- * Utiliza el tiempo que quieras. Estos libritos permiten a cada uno trabajar a su ritmo
- * Lee con cuidado. Todo es importante.
- * Dentro de cada página trabaja en orden: no te saltes nada. No leas nunca la siguiente página sin haber acabado con la que tienes en tu mano.
- * Puedes volver siempre atrás y releer las páginas que hayas visto.

A continuación se presentan los principales personajes de la historia, Pepe y Lola: son simpáticos, humanos e interesantes. También tienen dudas sobre su eficacia personal y carecen de interés y curiosidad por el trabajo escolar. Se encuentra el plano de Villafortuna, donde, con el tío Juan, compartirán todas las aventuras. Para superar el aburrimiento piensan en las cosas que podrán hacer. Piensan en participar en un concurso de mapas. Pepe enseguida se desanima ante el esfuerzo, y Lola teme que se rían de ella al tener poca confianza en sus productos.

Pero ocurre un acontecimiento importante para Villa Fortuna: está a punto de empezar en uno de los canales de la televisión local un programa de noticias especiales. Aquí termina la primera parte de la lección básica 1ª.

En la segunda parte de la lección se presentan algunos ejemplos aplicativos. Como estamos en la introducción, presenta también algunas alegorías famosas que les convenzan de la importancia de observar bien, de enfocar los problemas desde muchos puntos de vista para poder tener expectativas de éxito. En este sentido presenta las alegorías de los hombres ciegos y el elefante, y la alegoría de la caverna de Platón.

RESULTADOS OBTENIDOS:

En un estudio de Olton y Crutchfield (1969), en un entrenamiento intensivo a una clase de niños de 5º grado como grupo experimental, presentaron mejoras significativas en cuestiones similares a las que se enseñaban en el programa, siendo, más que un estudio experimental, una muestra de la efectividad de la enseñanza impartida.

Mansfield, Busse y Krepeika (1978), en una revisión de doce estudios, indican que es el más probado de los diversos programas diseñados para enseñar el pensamiento inventivo durante la década de los sesenta y principios de los setenta, y concluyen que los resultados son variados, y parece que los mejores resultados se consiguen cuando se aplica a grupos pequeños y con profesores entusiastas. Cuando se mide la capacidad de resolver problemas complejos de escaso contenido, similares a los que trata el programa de Covington, los resultados parecen favorecer al grupo control frente al experimental. En cambio en pruebas de medición de pensamiento divergente, en general, no se encuentran diferencias significativas. Concluyen que la mayoría de los programas para entrenamiento de la creatividad parecen apoyar la idea de que la creatividad puede ser enseñada, pero sólo hay una evidencia limitada e inconsistente de que se transfiera a problemas distintos. (Citado por R.E. Mayer 1983, página 535).

3.2.1.2. Programa CoRT, de E. de Bono (1983)

Edward de Bono se propone enseñar a pensar en lo que él denomina (1970), *pensamiento lateral*, en oposición al *pensamiento vertical*. El pensamiento vertical es el pensamiento selectivo; se mueve sólo si hay una dirección en que moverse; es analítico; se basa en la secuencia de las ideas; cada uno de sus pasos ha de ser correcto; usa de la negación para bloquear bifurcaciones y desviaciones laterales; excluye lo que no le parece relacionado con el tema; sus categorías, clasificaciones y etiquetas son fijas; sigue los caminos más evidentes; es un proceso finito. En cambio el pensamiento lateral es el pensamiento creador; se mueve para crear nuevas direcciones; es provocativo; puede efectuar saltos; cada paso no precisa ser correcto; no rechaza ningún camino; explora incluso lo que le parece completamente ajeno a un tema; sus categorías, clasificaciones y etiquetas no son fijas; sigue caminos menos evidentes; es un proceso probabilístico.

Señala como objetivos en la elaboración de su programa los siguientes:

SIMPLICIDAD: práctico, para que pueda ser utilizado sin preparación muy especial.

UTILIDAD: aplicable a múltiples edades, culturas, aptitudes diversas.

REALIDAD: que sirva para mejorar habilidades que se utilizan luego en la vida real.

TRANSFERENCIA: que las habilidades que enseña se apliquen luego, aunque sea de manera inconsciente, a otras situaciones diferentes de las que se han tenido en cuenta para su enseñanza.

DEPENDENCIA: que se base en algún modelo del procesamiento de la información, para obtener así una congruencia con base teórica suficiente.

El programa CoRT (Cognitive Research Trust), fue publicado en el Reino Unido en 1973. Está compuesto por seis unidades y 63 lecciones. Cada lección se piensa puede tener una duración de unos 45 minutos y se aconseja una lección semanal, con lo que el programa puede ser aplicado durante 3 años aproximadamente. Se ha aplicado a alumnos de entre 8 y 22 años. Hace mucho hincapié en aspectos perceptivos, en el INPUT o entrada de datos de información, para que el sujeto reconozca toda la información y lo más relevante de ella para sus propósitos.

CORT 1: *Amplitud.* Trata de ayudar a enfocar cualquier problema de forma amplia, teniendo en cuenta todos los factores que pueden intervenir en una situación concreta.

CORT 2: *Organización.* Trata de ayudar a dirigir la atención de modo eficaz y sistemático hacia una situación, sin perder el centro focal.

CORT 3: *Interacción.* Trata de ayudar en situaciones de debate y discusión.

CORT 4: *Creatividad.* Trata de estimular la producción de ideas y su evaluación.

CORT 5: *Información y sentimiento.* Trata de temas que tienen que ver con la motivación.

CORT 6: *Acción.* Trata de utilizar todas las estrategias de unidades anteriores para la conclusión efectiva de un plan realista de acción.

Es un programa que ha sufrido bastantes pruebas empíricas de contraste acerca de su validez, en general positivas cuando se mide el tipo de pensamiento que De Bono llama *lateral*, es decir respuestas que demandan originales ideas. Por ejemplo Edwards y Baldauf (1983), mencionan un experimento utilizando la unidad CoRT 1 y encuentran que ante preguntas de demanda divergente, el grupo experimental aumentaba el número y la calidad de manera estadísticamente

significativa.

3.2.1.3. *Filosofía para niños*, de M. Lipman (1976; 1980; 1984)

Matthew Lipman, Ann Margaret Sharp, Frederick S. Oscanyan (1976), como autores, parten de la convicción de que la enseñanza sobre la propia capacidad de pensar es posible y al mismo tiempo más importante que la de muchos contenidos escolares. Los niños también son filósofos naturales con tal que se les enseñe con un vocabulario adecuado a su edad. Es más, sienten una natural inclinación a pensar en profundidad sobre los hechos de experiencia. Evans (1976), identifica tres aspectos en el programa de Lipman que tienen importancia filosófica:

- 1) Los cometidos filosóficos de imparcialidad y objetividad, de relevancia, de coherencia, de comprensión, de indiscriminación con respecto a la fuente de información y de búsqueda de razones defendibles como base para la toma de decisiones y la conducta.
- 2) Las habilidades filosóficas (habilidades necesarias para una investigación racional y un análisis crítico).
- 3) La confrontación de las cuestiones filosóficas genuinas (aunque se haga a un nivel rudimentario).

El programa basa su eficacia en las discusiones en clase. Lipman asegura que los niños funcionan mejor intelectualmente en situaciones de cooperación que de manera aislada. El profesor tiene la misión socrática de guiar la búsqueda, inducir las inquietudes fundamentales, centrar los aspectos importantes en la búsqueda del grupo.

HABILIDADES DEL PENSAMIENTO QUE INTENTA ENSEÑAR. Lipman señala las siguientes:

- Analizar las proposiciones de valor.
- Formular hipótesis.
- Definir términos.
- Desarrollar conceptos.
- Descubrir alternativas.
- Extraer inferencias a partir de silogismos hipotéticos.
- Extraer inferencias a partir de premisas únicas.
- Extraer inferencias a partir de premisas dobles.
- Encontrar supuestos subyacentes.
- Formular explicaciones causales.
- Formular preguntas.

Generalizar.
Dar razones.
Comprender las conexiones entre parte y totalidad, y todo y parte.
Identificar y utilizar criterios.
Saber enfrentarse a las ambigüedades.
Saber cómo tratar la vaguedad.
Buscar los errores informales.
Entablar conexiones.
Hacer distinciones.
Operacionalizar los conceptos citando los efectos.
Proporcionar ejemplos e ilustraciones.
Reconocer las diferencias de perspectiva.
Reconocer la interdependencia de medios y fines.
Estandarizar las frases del lenguaje normal.
Tener en cuenta todas las consideraciones.
Utilizar la lógica ordinal y relacional.
Trabajar con analogías.
Trabajar con la lógica y la contradicción.

LOS MATERIALES DEL PROGRAMA:

Se centran en una serie de novelas que el niño debe leer, y sobre las que posteriormente se discute en clase. En la novela se presenta una serie de modelos a imitar, procurando que sean adecuados a la edad de cada niño. Para 5º y 6º curso les hace leer la novela *El descubrimiento de Harry Stottlemeier*. Harry con sus amigos, conversando e interactuando van haciendo una serie de descubrimientos interesantes que van cambiando su manera de pensar.

Con la novela se presenta un manual que contiene planes de discusión y actividades. Consta de 17 apartados que siguen la organización de la novela. Cada apartado comienza con una lista de las ideas principales del capítulo correspondiente. Se sugiere al profesor que no utilice esta guía de modo rígido sino a medida que lo requiera la discusión entre los alumnos, para así reforzarlas. El primer apartado comienza con unas sugerencias pedagógicas para el uso del manual en la enseñanza de *El descubrimiento de Harry Stottlemeier*:

COSAS QUE NO DEBEN HACERSE

EN CAMBIO

TABLA 3.2

Obligar a los alumnos a seguir el orden de las ideas principales que aparecen en el manual, en lugar del orden dictado por los intereses de los alumnos	Comenzar preguntando qué cosas del capítulo significan algo para ellos. Si no dicen nada se puede empezar con las cuestiones del manual
Sentar cátedra sobre cada uno de los conceptos filosóficos en vez de darle a la comprensión teórica de los alumnos la posibilidad de surgir un diálogo espontáneo	Dejar que el debate siga la secuencia de las sugerencias de la clase
Permitir prolongadas discusiones sobre puntos que no tienen mayor importancia, ignorando los temas más fundamentales en un capítulo dado	Completar las omisiones Agrupar las ideas a discutir
Fracasas en el intento de reforzar los conceptos filosóficos mediante los ejercicios que aparecen en el manual	Estudiar las ideas principales con anticipación para poder ser flexible y adecuarse al diálogo
No lograr estimular a los niños para que ayudándose unos a otros, construyan ideas apoyándose en las de los demás	
No tratar de hacer ver a los alumnos las implicaciones de lo que están diciendo	
No tratar que los alumnos tomen conciencia de sus propias suposiciones	
No estimular a los alumnos para que justifiquen sus propias opiniones y creencias	
Insistir en dirigir todos los comentarios usted mismo	
Desalentar a los alumnos en su intento de conversar o discutir entre sí	
No escuchar lo que los alumnos dicen, porque, del mismo modo, los niños no se escucharán entre sí	
No demostrarles a sus alumnos que lo que ellos dicen le hace a usted pensar	Tomar sus ideas como propio punto de partida

TABLA 3.2

Suponer que siempre es usted el llamado a dirigir la discusión durante la clase	
Insistir en que los alumnos discutan una pregunta hasta que encuentren "la respuesta"	
Utilizar ejercicios del Manual sin demostrar cómo tales ejercicios se relacionan con temas o episodios del capítulo en cuestión	Cuando la conversación llegue a alguna de las ideas importantes, puede ser el momento para citar los ejercicios que se refieren a ella
Insistir en sus propios puntos de vista, en lugar de estimular a los alumnos para que piensen por sí mismos	Trabajar con lo que los mismos alumnos encuentran interesante
Monopolizar la conversación	
Sobreestimar la importancia de la lógica formal mediante instrucción y ejercicios excesivos	
Impacientarse con alumnos que quieren descubrir significados subyacentes que ellos piensan que ven en la novela	Ayudarles a generar ideas nuevas y a ser más críticos. Ayúdeles a descubrir significados
Utilizar el Manual exclusivamente para tareas en casa, en detrimento del diálogo en el aula	
Manipular la conversación de modo que los propios puntos de vista del profesor parezcan ser los más justificados	
Transformar el período de clase en una sesión de terapia de grupo	
Alentar a los alumnos a pensar que pueden resolver cuestiones filosóficas mediante la votación	
Resaltar los aspectos afectivos del programa mientras se omiten los cognoscitivos	No confundir lo que uno cree interesante con lo que los alumnos están deseando debatir
Resaltar los aspectos cognoscitivos del programa mientras se omiten los afectivos	
Tratar de cubrir todas las ideas principales de la lección sin saltarse ninguna	A veces habrá que saltar algunas para insistir más en otras

Otros textos o novelas son:

Elfie: para niños de 4 o 5 años. El principal objetivo es que los niños comiencen a darse cuenta de la importancia del lenguaje. Se insiste en destrezas como formular buenas preguntas, dar buenas razones, contar cuentos, comparar.

Kío y Gus (Versión mexicana): para niños de 6-7 años. Se sigue trabajando en objetivos anteriores, y además en destrezas como formación de conceptos, clasificación, relación parte-todo y sentido-finalidad.

Pixie: en busca del sentido. Para niños de 8-9 años. Trata fundamentalmente el tema del lenguaje y la comunicación. Potencia destrezas como: detectar ambigüedades, establecer símiles, metáforas y analogías... etc.

Harry: el descubrimiento de Harry. Para niños de 9-12 años. Primera novela creada por Lipman, desarrolla el tema de la lógica en el lenguaje en relación con una serie de temas éticos, estéticos, políticos...etc. Potencia destrezas como uso de inferencias inmediatas, simétricas y transitivas, generalizaciones, silogismos hipotéticos y categóricos.

A partir de aquí las novelas tendrán un enfoque más específico en los diversos campos filosóficos.

Tony: reasoning in Science. Para alumnos de 6º y 7º.

Lisa: reasoning in Ethics. Para niños de 12-15 años. El tema principal es el de los valores éticos o la reflexión moral.

Suky: reasoning in Language Arts. Para los mismos cursos.

Mark: reasoning in Social Studies. Para 8º, 9º y 10º.

Desde el año 1974 se estableció el Instituto par el Progreso de la Filosofía para niños (IAPC), en Nueva Jersey, como una sección de la Universidad Estatal de Montclair, que se ocupa de todo lo relacionado con la difusión, investigación, publicación del programa, incluso de su revista *Thinking*. Al profesor se le recomienda una preparación, un curso, antes de iniciar el trabajo con niños en su clase.

Lipman (1991), se muestra un decidido defensor de la enseñanza encaminada a generar pensamiento. La enseñanza no sólo debe estar enfocada a enseñar conocimientos curriculares. Y para lograrlo deberían formarse comunidades de investigación en la escuela, cuya responsabilidad asigna a la filosofía.

EVALUACION DEL PROGRAMA:

En cuanto a la evaluación de este programa, Nickerson, Perkins y Smith (1985), indican que

en general los intentos hechos por ofrecer una base experimental son positivos y muestran que es interesante seguir trabajando en esta línea. El autor describe una investigación con 20 niños de 5º curso que reunía dos veces por semana durante 20 semanas. Otro grupo de 20 niños recibía enseñanzas de ciencias sociales en vez del curso de Filosofía para niños. En el test de Madurez Mental de California los alumnos del grupo experimental obtuvieron al final unos resultados significativamente mejores que los del grupo control, cuando inicialmente los dos grupos pudieron considerarse equivalentes. Otra experiencia del Servicio de Examen Educativo de Princeton, en Nueva Jersey con grupos experimental y control de cerca de 200 sujetos en cada grupo, obtienen mejoras significativas a favor del grupo experimental en varios aspectos del razonamiento creativo y formal, en lectura y en matemáticas.

En la revista *Thinking* aparecen a menudo testimonios de la eficacia del programa en las escuelas.

Posiblemente la evaluación más ambiciosa fue la que hizo el Servicio de Examen Educativo de Princeton, en Nueva Jersey. Durante dos años se entrenó a unos 400 niños en un grupo experimental, por profesores que previamente tenían un entrenamiento de unas dos horas por semana, aproximadamente igual que los alumnos. Como resultados finales se observaron mejoras (con relación al grupo control), en la lectura y en matemáticas así como en varios aspectos del razonamiento.

3.2.1.4 Habilidades metacognitivas

Considerando la metacognición como un conocimiento sobre el propio modo de conocer, también nos podemos preguntar si estas metacogniciones son enseñables y si esa enseñanza mejora el rendimiento intelectual. No se encuentran programas que traten exclusivamente o primariamente este enfoque, por lo que de momento sólo se pueden reseñar algunas investigaciones en este sentido.

Brown y Campione (1978), indican que los sujetos pueden mejorar en la resolución de problemas cuando se enseñan una serie de consejos y preguntas a hacer antes de empezar a resolver un problema: ¡Detente y piensa! ¿Sé lo que debo hacer? ¿Hay algo más que deba saber antes de empezar? ¿hay algo que yo sepa que pueda serme útil?.

Markman (1979), sugiere que es necesario que los niños se hagan conscientes de algunos indicadores que les pueden insinuar la comprensión que van teniendo de la lectura, por ejemplo pedirles que predigan lo que va a suceder a continuación, en un determinado momento de la lectura; las malas inferencias no se realizarán y podrán servir de aviso sobre la comprensión que se va teniendo. También insertando indicios en un texto, algunos incoherentes, pidiendo al sujeto

que encuentre los incoherentes. De esta manera puede lograr un cierto *autocontrol* de su lectura.

En cuanto al conocimiento de la propia memoria, Flavell (1980), propone tres supuestos que según él deberían facilitar la recuperación de la información en la memoria.

- 1) El conocimiento de que una búsqueda exhaustiva y sistemática en la memoria es apropiada en algunos casos y en especial cuando existe un método para dirigir de forma eficaz esta búsqueda exhaustiva.
- 2) El conocimiento de que en algunos casos es útil recuperar deliberadamente elementos que no forman parte del objetivo, puesto que su evocación puede desencadenar la evocación del elemento/objetivo.
- 3) El conocimiento de que es posible aplicar más de una estrategia a un determinado problema de recuperación.

Con respecto al problema de la transferencia de conocimiento, Brown (1978), comenta dos maneras de facilitarla. Una, proporcionar un entrenamiento en diferentes situaciones o marcos, lo que impedirá que la habilidad se mantenga *soldada* a la única situación en la cual fue adquirida. Otra haciendo al sujeto consciente de la importancia de la transferencia, dándole instrucciones explícitas, pidiéndole que busque el mismo contextos de aplicación.

3.2.1.5. Logo, de S. Papert (1979)

Presentamos este programa, que más bien es un lenguaje de ordenador en este apartado por considerar que sus mejores logros los ha obtenido en la facilitación de conceptos matemáticos y lógicos a niños de muy diversas edades.

Papert y sus colegas, en el Instituto de Inteligencia Artificial de Massachusetts, aplican el lenguaje LOGO a la adquisición sobre todo de habilidades matemáticas y lógicas, con la simplicidad del movimiento de la tortuga por la pantalla de ordenador. Por ejemplo, Papert (1982), propone que el LOGO permitirá también una mejor comprensión de las leyes del movimiento de Newton, para lo que se trabaja con *dinatortugas* que se comportan como las partículas newtonianas. En vez de distancia a recorrer se debe especificar la velocidad o la aceleración del movimiento de la dinatortuga.

La valoración de estos programas se basa en el estudio de casos. El profesor y observadores seguían los progresos realizados, al mismo tiempo que se analizaban las acciones efectuadas y registradas en el ordenador. Por supuesto que se obtuvieron muchos casos en los que los progresos parecen importantes.

La dificultad de acceso a ordenadores puede que haya ralentizado las aplicaciones, que se prevén muy importantes para la mejora del pensamiento a través del ordenador.

PROGRAMAS QUE TRATAN DE ENSEÑAR HEURISTICOS PARA RESOLVER PROBLEMAS

La resolución de problemas se refiere a los procesos de conducta y pensamiento dirigidos hacia la ejecución de determinadas tareas intelectualmente exigentes. Como idea central parece que existen estrategias eficaces y suficientemente generalizables a variedad de problemas.

El interés del Procesamiento de la Información por este tema tiene su precedente más lejano en la psicología de la Gestalt y su teoría del pensamiento productivo, estructura del problema e insight. En el período de dominio conductista se perdió esta línea de investigación, con la excepción de Piaget. Y a partir del 60 se retoma la línea piagetiana. La obra máxima de referencia es el trabajo de Piaget y Szeminska (1941). En la década de los 70 las investigaciones sobre aritmética estaban dominadas por la teoría de Piaget y trataban o de extenderla o de reinterpretarla. En la década de los 80 se extiende en psicología cognitiva, evolutiva y de la educación, y actualmente las investigaciones siguen un vivo ritmo dominadas por la línea cognitiva.

Dos métodos para abordar su análisis:

- 1) Estudio de la actuación de expertos o de sujetos que solucionan bien problemas determinados.
- 2) Cómo un ordenador resuelve problemas: análisis de la tarea efectuada para implementar en el ordenador el programa adecuado.

Está fuera de duda la importancia del conocimiento específico para resolver determinadas tareas, pero también es importante el uso de algunos heurísticos o procedimientos eficaces. Como procedimientos de los buenos solucionadores, insiste en:

- * Los expertos tienden más a una "revisión ejecutiva" de la tarea, como si al mismo tiempo fueran ejecutores y observadores de la acción a realizar. Son procedimientos de autocontrol.
- * En el caso de un problema complejo con varias variables, consideran la solución de un problema análogo pero con menos variables y luego aprovechan o el método o el resultado.
- * Dado un problema con un parámetro entero n , calcular casos especiales para valores menores de n y tratan de hallar un patrón.

Larkin (1980), identifica algunas estrategias generales que aparecen en los programas de ordenador para resolver tareas lógicas:

- * El análisis de medios y fines que implica la determinación de la diferencia que hay entre el presente estado del problema y el requerido para su solución.
- * Una cierta planificación que implica el sustituir el problema más complejo por otro más simple pero conservando sus características centrales.
- * La sustitución de objetivos temporalmente inalcanzables, por otros más sencillos.

Uno de los heurísticos (del griego heurisko = hallar, descubrir), más comúnmente admitidos como importantes es el de la representación del problema Nickerson, Perkins y Smith (1985), Nilsson (1971), Proyecto Harvard, (1983).

Newell y Simon (1972), retoman el tema en un sentido más amplio, tratando de conocer los heurísticos que un ordenador necesita para solucionar problemas:

1 HEURISTICOS PARA REPRESENTAR UN PROBLEMA

- * Haga inferencias acerca de los estados inicial y final, y añádalas a su representación.

2 HEURISTICOS PARA IDEAR UN PLAN

- * Organice las vías en clases que sean equivalentes con respecto a la solución final: a continuación, intente hallar sistemáticamente una secuencia de cada clase.
- * Defina una función de evaluación para todos los estados, incluyendo el estado final; a continuación elija, en cualquiera de los estados, una operación que permita llegar a un estado ulterior con una evaluación que se acerque a la del estado final.
- * Descomponga un problema en subproblemas y a continuación resuelva cada uno de estos.
- * Trabaje hacia atrás, desde el estado final hasta el inicial.
- * Suponga que el estado final es falso y demuestre que eso nos lleva a una contradicción.

Paige y Simon (1966), muestran que los estudiantes que tendían a producir DIAGRAMAS INTEGRADOS resolvían mejor los problemas o encontraban mejor sus contradicciones. Por diagrama integrado quieren indicar que relaciona todas las informaciones, todas las proposiciones del enunciado. En cambio el no integrado solamente va diagramando por ejemplo oración por oración, sin relacionarlos.

Mayer (1983), afirma que estos resultados, refiriéndose a las experiencias de Paige y Simon y al ejemplo del monje de Dunker, sugieren que la traducción de la información de un problema a una representación visual puede implicar una especie de asimilación y que los diagramas visuales integrados pueden resultar herramientas útiles para resolver cierto tipo de problemas.

Esta representación puede también interpretarse como un intento de concreción de informaciones más abstractas de manera que puedan asimilarse más fácilmente en la experiencia anterior del sujeto como muestran Brownell y Moser (1949), enseñando a restar con palillos a un grupo de niños, que manifiestan mejor rendimiento con el paso del tiempo en relación a los que lo hacen siguiendo reglas, sin conocer su significado profundo.

De todas maneras es preciso comprender también que PEQUEÑOS CAMBIOS EN LA REPRESENTACION sugeridos por el etiquetado verbal, orden impuesto en la formulación, o diagrama elegido, pueden tener efectos importantes en la resolución de un problema. Pueden incluso contribuir a una fijación funcional determinada (Mayer, 1983).

Nickerson, Perkins y Smith (1985), insisten en la importancia de la representación del problema para abordar su solución. Una manera puede ser la representación simplemente visual/imaginativa y otra el hacer un diagrama.

3.2.2.1 *Cómo resolver problemas* de G. Polya (1957)

Distingue 4 fases en la solución de problemas:

1) **Comprender el problema**

- * Cerciórese que conoce la incógnita, los datos (supuestos), y las condiciones que relacionan esos datos.
- * Cerciórese que comprende la índole del estado final, del estado inicial y de las operaciones permisibles.
- * Trace un gráfico o diagrama e introduzca la notación adecuada.
- * Si una manera de representar un problema no conduce a la solución, trate de volver a enunciar o formular ese problema.

2) **Idear un plan**

- * Recuerde un problema conocido de estructura análoga al que tiene delante y trate de resolverlo.
- * Piense en un problema conocido que tenga el mismo tipo de incógnita y que sea más sencillo.
- * Si no puede resolver el problema que trae entre manos, intente transformarlo en otro cuya solución conozca.
- * Simplifique el problema fijándose en casos especiales.

- * Sustituya la variable entera por valores específicos (por ejemplo 0, 1 y 2), y observe si aparece alguna generalización; si así ocurre, trate de comprobar esa generalización mediante inducción matemática.
- * Haga el problema más general y observe si así puede resolverlo.
- * Descomponga el problema en partes.

2) Ejecutar ese plan

3) Verificar los resultados

- * Trate de resolver el problema de un modo diferente.
- * Verifique las implicaciones de la solución.

Antes que Polya y como pionero en el estudio de la solución de problemas, Wallas (1926), sugiere 4 fases: en realidad la descripción de estas fases influyen bastante en las del matemático Polya.

- 1.- Preparación o recolección de información e intentos preliminares de solución.
- 2.- Incubación o dejar al problema de lado para realizar otras actividades.
- 3.- Iluminación: encuentro "casual" de la solución.
- 4.- Verificación o comprobación de si realmente está de acuerdo con los datos.

3.2.2.2. *Patrones de solución de problemas*, de M.F. Rubinstein (1969; 1975)

Es un curso de diez semanas de duración para universitarios en la Universidad de California, Los Angeles, con la finalidad de enseñarles a solucionar problemas. Comienza en 1969. Rubinstein (1980), resume así los principales objetivos del curso:

- * Desarrollar una base general de los enfoques de solución de problemas y dominar algunas técnicas específicas.
- * Proporcionar una base para las aptitudes y habilidades productivas a la hora de enfrentarse con problemas en el contexto de los valores humanos.
- * Poner de relieve los procesos del pensamiento en todas las fases de la actividad de solución de problemas.
- * Identificar los estilos individuales de solución de problemas y aprender a superar los impedimentos conceptuales y las limitaciones impuestas por uno mismo.
- * Exponer a los estudiantes tanto los aspectos objetivos como los subjetivos de la solución de problemas.
- * Proporcionar un marco de referencia para una mejor apreciación del papel de los instrumentos y conceptos que los estudiantes pueden haber adquirido o pueden adquirir en el futuro.

- * Reunir a estudiantes de diversos entornos para que puedan observar las diferentes actitudes y estilos de solución de problemas y para que puedan aprender los unos de los otros.

Rubinstein (1975), identifica dos grandes dificultades que impiden resolver adecuadamente los problemas:

- Incapacidad para utilizar la información conocida, que atribuye a limitaciones de la memoria y para lo que aconseja utilizar diagramas, representaciones, dibujos, símbolos, cuadros.
- Introducción de limitaciones innecesarias, para lo que aconseja tratar de adquirir una imagen total del problema, evitar elegir precipitadamente un camino determinado de solución, intentar hacer una representación o modelo a base de un dibujo, símbolos matemáticos o verbalizaciones, repetirse a menudo la pregunta planteada, etc...

Durante las diez semanas que dura el curso los alumnos leen el libro de texto *Patters of problems solving*, resuelven ejercicios, realizan ensayos o proyectos, discuten sus resultados y se comunican acerca de cómo mejorar sus estrategias.

No existen datos evaluativos objetivos acerca de la validez del programa. Reif (1980), señala que no hay ningún intento de objetivar las mejoras, a pesar de la larga historia del programa. Rubinstein presenta testimonios de los propios estudiantes que encuentran el curso muy esclarecedor. Hayes (1980), ante un estudio inédito que afirmaba que mejoraba el CI, se limita a decir que no creía en el resultado. Y es que este curso de resolución de problemas requiere demasiados conocimientos específicos como para que influya fácilmente en un CI.

3.2.2.3. La enseñanza heurística, de A.H. Schoenfeld (1979)

Alan Schoenfeld, matemático, indica:

- * Cuando los estudiantes conocen y saben aplicar los heurísticos, éstos les ayudan a resolver problemas.
- * Los estudiantes carecen de un buen conjunto de heurísticos.
- * Los estudiantes no aprenden los heurísticos de modo espontáneo a través de los ejemplos; los heurísticos deben enseñarse de modo explícito.
- * Los estudiantes no aplican de modo fiable los heurísticos que conocen; resulta necesario proporcionarles algún tipo de guía o ayuda.
- * Una estrategia directiva para enfocar los problemas, utilizada junto con los heurísticos, puede ayudar a los estudiantes a aplicarlos y puede mejorar mucho el desempeño en la solución

de problemas de matemáticas.

Schoenfeld (1979), aconseja estos cinco pasos para resolver problemas:

ANALISIS para comprender el problema y adquirir conciencia clara de él, simplificarle sin que pierda generalidad.

DISEÑO para desarrollar un amplio plan sobre el modo en que se va a proceder. No se sugieren heurísticos específicos para esta fase.

EXPLORACION según los tres pasos indicados en los heurísticos de la siguiente tabla. El resultado puede ser un enfoque de parte del problema, o la formulación de un subproblema o un problema afín.

REALIZACION refleja la decisión de que se dispone de un plan que nos llevará a una solución. El resultado es una solución provisional del problema. No se sugieren heurísticos.

VERIFICACION para controlar y asegurarse de la solución.

Heurísticos utilizados con frecuencia (Schoenfeld, 1980).

ANALISIS

1.- Trace un diagrama si ello resulta posible. Aunque finalmente resuelva el problema por medios algebraicos u otros, un diagrama puede ayudarle a *sentir* el problema. Puede sugerir ideas o respuestas posibles. Incluso se puede resolver el problema gráficamente.

2.- Examine los casos especiales:

A) Elija valores especiales para ejemplificar el problema y adquiera conciencia de él.

B) Examine los casos límites para explorar la escala de posibilidades.

C) Iguale todos los parámetros enteros a 1, 2, 3... en una sucesión, y busque un patrón inductivo. Si existe un parámetro entero, busque un argumento inductivo. ¿Hay una "n" y otro parámetro del problema que tome un valor entero?. Si necesita un fórmula para $f(n)$, puede intentar una de estas:

a) Calcular $f(1)$, $f(2)$, $f(3)$, $f(4)$, $f(5)$: haga una lista ordenada y vea si hay un patrón. Si lo hay, puede verificarlo por inducción.

b) Vea lo que sucede si pasa de n objetos a $n+1$. Si puede decir cómo pasar de $f(n)$, a $f(n+1)$, puede construir $f(n)$, inductivamente.

3.- Intente simplificar el problema mediante:

A) La exploración de la simetría, o

B) Argumentos *sin perder generalidad* (incluida la escala).

EXPLORACION

1.- Considere esencialmente problemas equivalentes:

A) Reemplace las condiciones por otras equivalentes.

- B) Recombine los elementos del problema de diferentes modos.
- C) Introduzca elementos auxiliares.
- D) Vuelva a formular el problema:
 - 1. Cambiando la perspectiva o la notación.
 - 2. Considerando argumentos por contradicción o por contraejemplos.

Contrapositivo: en lugar de probar la afirmación *Si X es verdad entonces Y es verdad*, puede probar la afirmación equivalente *Si Y es falsa entonces X debe ser falsa*.

Contradicción: asuma, en pro del argumento, que la afirmación que querría hacer es falsa.

Utilizando ese presupuesto, trate de probar que una de las condiciones dadas del problema es falsa, que algo que ud. sabe que es verdadero es falso, o que lo que ud. desea probar es verdadero. Si puede hacer alguna de estas cosas, entonces ha probado lo que deseaba.

Estas dos técnicas son especialmente útiles cuando resulta difícil comenzar con un argumento directo porque tiene poco con qué trabajar. Si negar una afirmación le da algo sólido *para manipular*, ésta puede ser la técnica a utilizar.

- 1- Suponiendo una solución y aceptando sus propiedades
- 2- Considere problemas algo modificados:
 - A) Elija subobjetivos (obtenga una realización parcial de las condiciones).
 - B) Retire una condición y luego intente reimponerla.
 - C) Descomponga el dominio del problema y trabaje en él punto por punto.
- 3- Considere problemas ampliamente modificados.
 - A) Construya un problema análogo con menos variables.
 - B) Mantenga fijas todas las variables salvo una, a fin de determinar el impacto de esta variable.
 - C) Intente aprovechar cualquier problema afín que sea similar en cuanto a su: 1º Forma. 2º Datos. 3º Conclusiones.

VERIFICACION DE LA SOLUCION

- 1.- ¿Su solución puede pasar estas pruebas específicas?
 - A) ¿Utiliza todos los datos pertinentes?
 - B) ¿Cuadra con las estimaciones y predicciones razonables?
 - C) ¿Supera pruebas de simetría, análisis de dimensión y escalas?

2.- ¿Pasa por estas pruebas generales?

- A) ¿Puede obtenerse de un modo diferente?
- B) ¿Puede comprobarse a través de casos especiales?
- C) ¿Puede reducirse a resultados conocidos?
- D) ¿Puede ser utilizado para generar algo que usted conozca?

Schoenfeld (1980), da cuenta de una experimentación realizada con 7 alumnos voluntarios (cuatro control y tres de tratamiento), que, a pesar de su corto número, dio resultados estadísticamente significativos a favor del grupo control en relación a una medida de resolución de problemas, y consideró que las mejoras eran debidas al uso explícito de los heurísticos enseñados al grupo experimental. El grupo experimental pasó de un 20% de respuestas correctas en el pretest a un 65% en el posttest, mientras que el grupo control mantuvo un 25% de aciertos en pretest y posttest.

Schoenfeld (1980; 1983), afirma que los buenos solucionadores de problemas matemáticos, por ejemplo, no sólo resuelven bien los problemas de su competencia, sino incluso cuando se trata de tareas en las que no están familiarizados.

3.2.2.4. Resolución de problemas y comprensión, de A. Whimbey y J. Lochhead (1979)

Whimbey y Lochhead (1980), identifican cuatro tipos de fracaso en los análisis de problemas y los procesos de razonamiento:

- 1.- Incapacidad de observar y utilizar todos los hechos relevantes.
- 2.- Incapacidad de enfocar el problema de un modo sistemático, paso a paso.
- 3.- Incapacidad de explicar completamente las relaciones.
- 4.- Falta de cuidado y exactitud al recoger la información y al realizar las actividades mentales.

Aconsejan trabajar por parejas o grupos y pensar en voz alta mientras se intenta resolver los problemas, por dos razones:

- A) Escuchando cómo otras personas resuelven problemas, se puede aprender algo acerca de las técnicas que funcionan y las que no funcionan.
- B) Exponiendo verbalmente los propios procesos de pensamiento, tanto a los demás como a uno mismo, se crea la posibilidad de analizar y criticar el propio enfoque.

También determinan 5 características de las personas que solucionan bien los problemas:

- 1) Actitud positiva.
- 2) Preocupación por la exactitud.
- 3) Dividen los problemas complejos en partes.
- 4) Evitan las conjeturas precipitadas.
- 5) Se dedican activamente a la solución, por ejemplo hablando consigo mismo, escribiendo el problema, haciendo diagramas.

No parece haberse enfrentado el programa a una evaluación formal. Hutchinson (1985), manifiesta una apreciación optimista, basándose en los informes de los estudiantes que habían asistido al curso y en los de profesores que manifestaban que esos alumnos tenían un mejor desempeño en sus clases.

3.2.2.5. El solucionador de problemas completo, de John Hayes (1981)

The Complete Problem Solver es un libro de texto para estudiantes universitarios, para informarles sobre los descubrimientos acerca de la investigación actual sobre el pensamiento.

Considera 6 aspectos de la solución humana de problemas: 1) La representación. 2) La invención. 3) Búsqueda de soluciones entre muchas alternativas. 4) Toma de decisiones. 5) Memoria y conocimiento. 6) Conocimientos específicos.

En la REPRESENTACION aconseja que al llegar a un callejón sin salida se procure cambiar de representación, utilizar ayudas externas como listas escritas, fichas.

En cuanto a la CREATIVIDAD la define como el pensamiento que produce resultados originales y valiosos. Las estrategias recomendadas son: detectar el problema, búsqueda de ejemplos contrarios, búsqueda de interpretaciones alternativas de los fenómenos, generación de ideas a través del *torbellino de ideas*, descubrimiento de analogías.

Define 4 estrategias de BUSQUEDA: métodos de ensayo y error sistemático, métodos de proximidad, métodos de fraccionamiento y métodos basados en los conocimientos.

En cuanto a la TOMA DE DECISIONES divide los problemas en cuatro clases: decisiones bajo certidumbre, riesgo, incertidumbre y conflicto.

En la MEMORIZACION advierte que la mera repetición no enseña nada. La memorización se

hace a través de la codificación elaborada. Incluye tácticas tales como añadir metáforas mentales, leer para contestar preguntas, observar categorías, ocuparse de la estructura jerárquica y encontrar ejemplos para ilustrar los principios.

Indica que todos los sistemas de estudio dependen de 7 estrategias básicas: 1) Estructuración. 2) Contexto: relacionar con lo que ya se sabe. 3) Control: autoexamen para aislar las partes más difíciles e insistir en ellas. 4) Inferencia: buscar ejemplos contrarios, material adicional. 5) Ejemplificar. 6) Codificación múltiple: parafrasear o añadir imágenes. 7) Manejo de la atención: concentrarse, encontrar tiempo para estudiar.

Muchos problemas requieren CONOCIMIENTOS especializados de la materia específica a que se refiere. Como libro que es, en verdad denso, es quizás más valioso para jóvenes brillantes y ya buenos solucionadores de problemas. Sirve como resumen muy acertado de los conocimientos actuales en psicología cognitiva, y no disponemos de pruebas experimentales acerca de su validez.

3.2.2.6. IDEAL, de J.D. Bransford y B.S. Stein (1984)

Estos autores tratan de resumir en un libro una gran cantidad de consejos y sugerencias para tener un pensamiento eficaz. El libro comienza, capítulo 2, con un modelo que facilite el análisis de los procesos que subyacen. El modelo es IDEAL. I = Identificación de problemas. D = Definición y representación del problema. E = Exploración de posibles estrategias. A = Actuación fundada en una estrategia. L = Logros: observación y evaluación de los efectos de nuestras actividades.

En el capítulo 3 se enseñan métodos para resolver el problema de aprender nueva información, es decir técnicas de memorización como la repetición, la organización, construir historietas de enlace y formarse imágenes vividas o *escenas mentales*. El capítulo 4 se insisten en técnicas de comprensión de la información para mejorar su almacenamiento a largo plazo tales como tomar apuntes adecuadamente, ahondar el nivel de comprensión estableciendo relaciones e inferencias. El capítulo 5 se detiene en el análisis del razonamiento deductivo alertando de algunos errores habituales de lógica proposicional, condicional y probabilística. El capítulo 6 examina cómo la crítica puede ampliar la creatividad, trata el tema del pensamiento divergente y el capítulo 7 lo dedica a la comunicación.

El libro no deja de ser un elenco de consejos salpicados de ejemplos curiosos e ideas

prácticas, que pueden ser útiles al lector. No presenta pruebas objetivas de que los consejos que recomienda sean eficaces en determinadas ocasiones, porque se trata más bien de un libro divulgativo de algunos conocimientos útiles que la psicología cognitiva puede ofrecer.

3.2.2.7. *Estrategias de pensamiento*, de L.E. Wood (1986)

Otro libro dirigido al público en general, que trata de enseñar estrategias en la resolución de problemas, y realizar algunas prácticas controladas. En los seis capítulos de que consta el libro, se analizan: **Organizarse** elaborando alguna estrategia como analizar el problema, ayudar a las limitaciones de memoria, representar la información. **Inferir** o razonar tanto inductiva como deductivamente. Utilizar la estrategia del ensayo y error, pasando de ensayo al azar por ensayo sistemático, dirigido. Establecer subobjetivos, algunos de ellos pueden significar dar un rodeo, otras resolverlos por medio de la estrategia de subobjetivos con relaciones recurrentes consistente en descomponer la tarea en subobjetivos cada vez más pequeños pero similares entre sí. Detectar y resolver contradicciones. Y finalmente **trabajar a veces marcha atrás**, desde el estado final al estado inicial.

- 1.-**Organización:** para ello establecer los antecedentes, el objetivo y las operaciones. Asimismo como medio de ayudar a la memoria ante problemas con exceso de información. Como ayuda a la representación mental.
- 2.-**Inferencia:** como extraer conclusiones de nuestros conocimientos previos o de conocimientos afines.
- 3.-**Ensayo y error:** tratando de elegir inicialmente una operación aceptable, llevándola a cabo y comprobando si se ha logrado el objetivo.
- 4.-**Establecer subobjetivos:** descomponer el problema en subproblemas, llevando un registro de las relaciones existentes entre esas partes como parte del problema total. Resolver los subproblemas y combinar los resultados hasta constituir una solución al problema global.
- 5.-**Contradicción:** cuando la respuesta se halla restringida a un corto número de posibilidades a veces es difícil o imposible probar directamente la respuesta. Se establece la supuesta veracidad de una posibilidad y se verifica si contradice o no a los supuestos.
- 6.-**Trabajar marcha atrás:** si tenemos una representación clara del estado final a veces es útil con relación a algún subobjetivo comprobar cómo se lleva del estado final al estado actual, para a continuación proceder en orden inverso.

Como la mayoría de estos programas, no aporta ningún estudio objetivo acerca de su validez.

3.2.2.8. *Para pensar mejor*, de M. de Guzmán (1991)

Miguel de Guzman, matemático, presenta en un libro un programa para guiar en la práctica los esfuerzos por conseguir pensar mejor. Afirma basarse en su amplia experiencia como catedrático de matemáticas, así como en el estudio de los grandes maestros en el tema: Descartes, Bacon, Balmes, Polya), así como en la numerosa bibliografía que actualmente aparece con esta temática. Divide el libro en tres partes. En la primera analiza los bloqueos más habituales y de origen tanto afectivo como cognoscitivos y culturales/ambientales, junto a consejos para eliminarlos. Actitudes como el miedo a lo desconocido, nerviosismo, desazón ante el reto que supone un problema, pereza ante el comienzo, ansiedad por acabar, por triunfar enseguida, dificultades perceptivas, incapacidad de glosar el problema, visión estereotipada, tendencia fácil al juicio crítico, rigidez mental...etc. son algunos de los bloqueos más habituales sobre los que el autor previene.

La segunda parte la dedica a estrategias generales de pensamiento como examinar un proceso de solución de problemas, presentar algunos ejemplos de realización y evaluación y un posible esquema de trabajo en grupo. Como estrategias generales que revelan el modo de proceder de los expertos enumera las siguientes: actitud sana inicial, preparación adecuada, disponibilidad de estrategias variadas, cierta capacidad de incubación, constante atención a la posible iluminación, inspiración o intuición, juiciosa evaluación de la situación del proceso a medida que se va realizando, perseverancia tenaz.

La tercera parte la dedica a estrategias de pensamiento matemático: familiarizarse con el problema, buscar estrategias diversas concretas para abordarlo, empezar por lo fácil, experimentar, hacer un esquema, figura o diagrama, escoger un lenguaje simbólico adecuado, buscar un problema semejante, hacer inducciones lógicas, suponer resuelto o no-resuelto el problema, para volver a leer la información y aceptar sugerencias nuevas, llevar adelante la estrategia decidida, revisar el proceso, y sacar consecuencias.

En la cuarta parte examina la importancia del conocimiento en un campo específico para resolver muchos problemas. Por ello a menudo se requiere conocer hechos y circunstancias importantes relacionados con los elementos del problema y en otros estar familiarizado con las técnicas específicas en que se encuadra el problema.

La quinta y última parte la dedica a la actividad subconsciente en la resolución de problemas, presentando el testimonio de muchos matemáticos que indican que cuando se busca una solución sin encontrarla, y aparentemente cesando en el esfuerzo, parece que de alguna manera el

subconsciente sigue trabajando y pueden surgir estructuras que resuelvan la situación problema.

PROGRAMAS QUE TRATAN DE MEJORAR ALGUN CONJUNTO DE HABILIDADES BASICAS.

Existe una cierta polémica acerca de qué sería mejor enseñar: o pocas habilidades generales transferibles a multitud de situaciones diferentes o bien una multiplicidad de habilidades básicas que supuestamente están interviniendo en las operaciones mentales. La polémica es difícil de resolver en un sentido u otro porque no sabemos exactamente cuáles son ni las habilidades más generales que ahorrarían tiempo al centrar el aprendizaje en unas pocas dimensiones, ni las habilidades básicas, supuestamente bastante más numerosas, pero que no está claro su transferibilidad a problemas complejos.

Por ello la mayoría de los programas más ambiciosos tratan de enseñar ambos tipos de estrategias, las básicas y las más generales, dependiendo sobre todo del nivel de desarrollo evolutivo del sujeto: supuestamente cuando más pequeño, más relevancia tienen las habilidades más básicas y en madurez de desarrollo las estrategias generales.

Hay varios caminos para tratar de llegar a la determinación de qué conjunto de habilidades se deben enseñar: 1) línea psicométrica = factores específicos y de grupo. 2) línea evolutiva, dominios más estudiados como el desarrollo de los conceptos científicos y 3) en el procesamiento de información, áreas más relevantes estudiadas actualmente como razonamiento, resolución de problemas, toma de decisiones, formación de conceptos.

En este apartado están quizás los programas más ambiciosos en cuanto a tiempo y esfuerzo empleado y varios de los más conocidos en España.

3.2.3.1. *Enriquecimiento instrumental*, de R. Feuerstein (1980)

Ver capítulo 3.3.

3.2.3.2. *Proyecto inteligencia*, de Harvard (1983)

Ver capítulo 3.4.

3.2.3.3. *PROGRESINT*, de C. Yuste (1992)

Ver capítulo 4º.

3.2.3.4. PAR, de E. Díez (1986)

Problemas, Analogías y Relaciones, supone más que nada un intento práctico de mejora del CI. La autora presenta el programa y una aplicación experimental en su tesis doctoral (1986), y posteriormente lo describe detalladamente (1988)

Supuestos básicos del programa:

A: el ambiente como modificador del CI.

B: la inteligencia como capacidad o potencia a modificar. La mejora se entiende como actualización de las posibilidades de la capacidad, cuyo límite prefijado sería la herencia.

C: el aprendizaje cognitivo como modificador del CI: la inteligencia mejora por medio de estrategias, destrezas, modelos conceptuales, aprendizaje mediado.

D: el PAR y su relación con las diversas teorías de la inteligencia. Acepta una posición ecléctica y lo relaciona con las teorías psicométricas clásicas (Hebb; Vernon; Catell), teorías de los procesos (Hunt; Carroll; Pellegrino; Detterman; Sternberg), teorías conductistas del aprendizaje (Gagné; Staats y Burns), teoría del aprendizaje mediado de Reuven Feuerstein.

Contenidos del programa: (1988)

Problemas comunes:

Módulo 1: con datos completos (20 problemas).

Módulo 2: con datos incompletos (20 problemas).

Módulo 3: con datos no necesarios (20 problemas).

Módulo 4: con múltiples soluciones (20 problemas).

Analogías:

Numéricas:

Módulo 5: basadas en la suma (25 analogías).

Módulo 6: basadas en la resta (25 analogías).

Módulo 7: basadas en la multiplicación (25 analogías).

Módulo 8: basadas en la división (25 analogías).

Verbales:

Módulo 9: funcionales (25 analogías).

Módulo 10: sinónimos (25 analogías).

Módulo 11: antónimos (25 analogías).

Módulo 12: partes de un todo (25 analogías).

Módulo 13: cualidades (25 analogías).

Figurales:

Módulo 14: geométricas (25 analogías).

Módulo 15: humanas (con una variante), (25 analogías).

Módulo 16: humanas (con dos variantes), (25 analogías).

Módulo 17: humanas (con tres variantes), (25 analogías).

Relaciones:

Módulo 18: relaciones familiares (25 ejercicios).

Módulo 19: relaciones transitivas (25 ejercicios).

En la tesis doctoral presentada en la Universidad Complutense de Madrid (1986), concluye, (página 426): "Los resultados del estudio experimental del PAR revelan que se da una mejora significativa del CI en los sujetos sometidos a entrenamiento (grupo experimental), frente a los que no han sido entrenados (grupo control). Esta mejora se constata a partir de una serie de tests de inteligencia general: WISC, en sus tres escalas verbal, manipulativa y total, CATTELL y LORGE-THORNDIKE en sus baterías verbal y no-verbal.

Esta mejora obtenida indica que persiste con el tiempo (1990), en una medición a los mismos niños al cabo de dos años de la intervención.

3.2.3.5. SAPA, de R.M. Gagné (1967; 1975)

El programa SAPA (La ciencia... Un enfoque del proceso), fue desarrollado por la Comisión de Educación Científica de la American Association for the Advancement of Science (AAAS). (Primera versión en 1967, revisión en 1975), siguiendo las ideas de Gagné (1965; 1968; 1974). La enseñanza se centra en 8 procesos básicos:

- | | |
|--|------------------|
| 1. OBSERVACION | 5. CLASIFICACION |
| 2. EMPLEO DE RELACIONES ESPACIO/TIEMPO | 6. COMUNICACION |
| 3. EMPLEO DE NUMEROS | 7. PREDICCION |
| 4. MEDICION | 8. INFERENCIA |

El programa consta de 105 módulos. Cada módulo contiene un folleto para el profesor y los materiales necesarios para una clase. Klausmeier (1980), después de utilizar los materiales del programa SAPA con la finalidad de comprobar la formación de determinados conceptos según su teoría de los cuatro estadios, concluye que el SAPA puede funcionar con eficacia siempre que se midan los progresos de los estudiantes y se imparta una enseñanza posterior para ampliar esos progresos.

3.2.3.6. TA, de la AIT (1977)

El programa TA (Pensar...sobre), es una serie de 60 programas de vídeo, de 15 minutos cada uno, diseñados para inculcar en los estudiantes de 5º y 6º curso habilidades de razonamiento y solución de problemas. Fue desarrollado por la AIT (Agencia para la Televisión Educativa).

El programa se centra en torno a las trece siguientes habilidades básicas, cada una de las cuales ocupa un grupo de 2 a 6 unidades de trabajo o clases.

- * HALLAZGO DE ALTERNATIVAS.
- * ESTIMACION Y APROXIMACION.
- * ASIGNACION Y ADQUISICION DE SIGNIFICADO.
- * REUNION DE INFORMACION.
- * CLASIFICACION.
- * HALLAZGO DE PATRONES.
- * GENERALIZACION.
- * ORDENAMIENTO SECUENCIAL Y CATALOGACION.
- * EMPLEO DE CRITERIOS.
- * REORGANIZACION DE LA INFORMACION.
- * EVALUACION DE LA INFORMACION.
- * COMUNICACION EFICAZ.
- * SOLUCION DE PROBLEMAS.

Además de estas 13 habilidades de Razonamiento el programa identifica unas 65 habilidades específicas en matemáticas, artes del lenguaje y estudio, organizadas bajo estos títulos: lectura, escritura, audición, conversación, discusión, exposición, visión y observación, gráficas, mapas y dibujos a escala, medición, cálculo y habilidades para el estudio.

El material de cada programa está organizado bajo 4 temas:

- Puntos a enseñar
- Antes del programa
- Resumen del programa
- Después del programa

Puntos a enseñar, lista de los principales temas que trata de impartir el programa.

Antes del programa, sugerencias para el profesor.

Resumen del programa, breve descripción narrativa del programa de vídeo.

Después del programa, lista de temas de discusión y de actividades en las que los estudiantes pueden practicar las habilidades en que se centra el programa.

Una evaluación, durante su primer año de utilización en 241 aulas, ha sido publicada por Sanders y Sonnad (1982). Se presentan las dificultades para aplicar el programa entero en muchas

aulas, debido a existencia de otras necesidades prioritarias, preparación insuficiente de los profesores. Los alumnos consideraban muchas veces el empleo de la TELE como una pausa en el trabajo. En muchos casos los objetivos de las series se oscurecieron a medida que avanzaba el curso escolar. Un 93% de los profesores pensaban que el pensar-sobre tenía una gran eficacia educacional, alrededor del 50% informaron de un cierto grado (alto o muy alto) de éxito en cuanto al refuerzo de las capacidades de los estudiantes para resolver problemas, razonar sistemáticamente, pensar con flexibilidad, expresarse con eficacia, aprender con independencia y dirigir el propio aprendizaje. Sin embargo las puntuaciones de los tests no revelaron diferencias sistemáticas entre el desempeño de los estudiantes que participaron en el programa pensar-sobre y los que no lo hicieron.

3.2.3.7. BASICS, de L.M. Ehrenberg y D. Sydelle (1980)

El programa Building and Applying For Intellectual Competencies in Students (elaboración y aplicación de estrategias para competencias intelectuales en los estudiantes), fue desarrollado por el instituto para planes de estudio y enseñanza (ICI), de Coral Gables, Florida.

Incluye un curso para entrenar a profesores que a su vez entrenan a otros profesores en el empleo del material del BASICS. El programa identifica 18 estrategias de pensamiento/aprendizaje que distribuye en dos subprogramas. (TABLAS 3.3 Y 3.4).

TABLA 3.3	
Subprograma A: Estrategias de recolección y recuperación de datos y estrategias de conceptualización	
OBSERVACION (percepción)	Observar una serie de características físicas; por ejemplo, indicar el tamaño, color y textura de una roca; el olor, sabor, tamaño y demás características de una fruta; el tipo de número de letras de una palabra; las características de una pintura; etc.
MEMORIA (recuperación)	Recordar lo que se sabe o se ha experimentado; por ejemplo, lo que se ha observado en una excursión al campo; cómo se emplean determinadas herramientas; detalles de una historia; lo que significan determinadas palabras; sucesos de un período; descubrimientos hechos en un experimento; etc.
OBSERVACION DE DIFERENCIAS	Identificar las diferencias observadas y recordadas; por ejemplo, las que existen entre determinadas ocupaciones; diferencias en los significados y la ortografía de palabras; diferencias de tipos de gobierno; etc.
OBSERVACION DE SEMEJANZAS	Identificar los rasgos comunes observados y recordados; por ejemplo, qué tienen en común un grupo de insectos; dos o más; dos o más comunidades; las características de determinadas historias, etc.
FORMACION DE CONCEPTOS	Procesar los datos referentes a las características de ejemplos y excepciones seleccionados de una clase, identificando en último término las características que distinguen una clase particular de cualquier otra.
CLASIFICACION	Determinar qué casos son miembros adicionales de una clase dada e identificar los atributos que los hacen serlo, por ejemplo, explicando que una araña no es un ejemplo de insecto, porque tiene ocho patas en vez de seis, etc.
DIFERENCIACION DE CONCEPTOS	Procesar los datos referentes a las características de los ejemplares de dos clases semejantes, definiendo por último las características que distinguen las clases.
AGRUPACION	Reunir distintos casos e identificar una característica común u otra relación que tengan; por ejemplo, explicar que hat (sombrero), ran (fracasado) y cab (taxi) tienen algo en común porque la "a" de esas palabras en inglés es breve; agrupar juntos la carne y los huevos porque son ricos en proteína, etc.
EXTENSION DE CONCEPTOS	Procesar los datos referentes a las características de un conjunto de casos que son miembros de una clase amplia, e identificar por último subclases de ella.

TABLA 3.4

Subprograma B: Estrategias de interpretación y estrategias de desarrollo de actitudes	
INFERENCIA DE ATRIBUTOS	Atribuirle a un caso dado características que no se puedan discernir directamente mediante la observación y citar un conocimiento sobre ese caso que afiance la idea de que puede tener esas características; por ejemplo, decir que uno cree que determinada persona es honrada y citar conocimientos sobre esa persona que corroboren la idea de que es honrada.
INFERENCIA DE SIGNIFICADO	Identificar lo que uno cree que pueda ser el significado que intenta tener un mensaje dado (oral y/o no oral) y citar información y un razonamiento que apoye esa interpretación; por ejemplo, diciendo cuál cree uno que es el significado de un pasaje dado de una lectura y dando significados de palabras y contextos que apoyen esa interpretación del pasaje leído.
INFERENCIA DE CAUSAS	Hacer inferencias sobre las causas de hechos observados o recordados y exponer los motivos por los que se piensa que se trata de causas; por ejemplo, exponiendo motivos para creer que el método de producción ha afectado el precio de un producto, etc.
INFERENCIA DE EFECTOS	Hacer inferencias sobre los efectos de hechos observados o recordados y exponer los motivos por los que se piensa que se trata de efectos; por ejemplo, exponiendo motivos para creer que el cambio de sitio de una planta ha cambiado su patrón de crecimiento.
GENERALIZACIÓN	Procesar los datos referentes a las relaciones causa/efecto apreciables en situaciones de muestra, hasta alcanzar por último una idea de la relación general de causa/efecto subyacente a cualquiera de esas situaciones.
REVISIÓN	Predecir los pasos que va a exigir un procedimiento nuevo o las posibles soluciones de un problema analizado, exponiendo los motivos de haber sugerido esos pasos o soluciones y las condiciones necesarias para que tengan lugar cada uno de ellos; por ejemplo, prediciendo los pasos que se daría para planificar una entrevista e identificando los recursos que podrían necesitarse para realizar cada uno de esos casos. Predecir las posibles consecuencias de situaciones nuevas o de cambio de situaciones, exponiendo los motivos para esperar los hechos pronosticados y las condiciones necesarias para que se produzcan; por ejemplo, prediciendo que si se sembrasen determinadas semillas darían lugar a plantas como las que las producen y explicando las condiciones que necesitan esas semillas para convertirse en plantas sanas, etc.
SELECCIÓN DE POSIBILIDADES	Decidir cuál de una serie de alternativas sería mejor en una situación dada y explicar por qué; por ejemplo, exponiendo los motivos que hay para creer que una biografía sería una mejor fuente de información sobre una persona que una enciclopedia, etc.
FORMACIÓN/CAMBIO DE ACTITUDES	Procesar los datos correspondientes a nuevas oportunidades para tomar medidas en determinadas situaciones, desarrollando una actitud o cambiando de actitud en último término respecto de situaciones que exijan ese tipo de conducta.
DESARROLLO/REFINAMIENTO DE HABILIDADES	Procesar los datos correspondientes al propio nivel de pericia en la ejecución de una tarea en comparación con una ejecución modelo, hasta desarrollar por último un nivel de pericia más alto en la ejecución de tareas de ese tipo.

Por ejemplo, para clasificar se aconseja:

- 1º Busque las características críticas de todos los ejemplos posibles del concepto.
- 2º Averigüe y verifique las características específicas del caso a identificar.
- 3º Identifique las semejanzas y diferencias existentes entre las características del caso y las del concepto.
- 4º Decida si el caso reúne o no el suficiente número de características del concepto como para ser considerado un ejemplo de él, y, si no es así, qué características le faltan o son diferentes.
- 5º Verifique la decisión tomada en el paso 4, cotejando la precisión de las semejanzas y diferencias identificadas.
- 6º Decida cómo comunicar y/o registrar a) La decisión tomada en el paso 4 y b) La información en que se basó esa decisión.

No se encuentran datos empíricos experimentales que avalen la eficacia de este programa. Nickerson, Perkins y Smith (1985), hacen la siguiente valoración: como datos positivos: manuales

bastante completos, esbozo de estrategias, explicación de su importancia, estilo socrático, detalle de cómo se pueden aplicar estas estrategias a contenidos específicos. Las estrategias están organizadas de manera que las últimas se apoyan en las anteriores. Se pone de relieve la sistematicidad, minuciosidad, el cotejamiento de juicios, el almacenamiento o comunicación de los resultados, la justificación de las conclusiones y la elaboración de productos de pensamiento abiertos. A veces no se ponen en evidencia determinadas *trampas lógicas* características, como dejar de considerar las causas alternativas o elevar las correlaciones a afirmaciones de causalidad.

3.2.3.8. *Un practicum del pensamiento*, de D.D. Wheeler y W.N. Dember (1979)

Un filántropo, Albert Steiner, propuso a la Universidad de Cincinnati financiar un curso, porque pensaba que por lo general el sistema educativo no enseña a los alumnos cómo aprender, y ni siquiera intenta hacerlo.

El curso está organizado en torno a una serie de temas, cada uno de los cuales proporciona dos o tres días de ejercicio. Entre estos temas se encuentran:

- * **TRABAJAR EN GRUPO.** La idea del ejercicio es enseñar algunos puntos básicos acerca de las dinámicas de grupo en general y específicos acerca de cómo funciona el grupo.

- * **ESCUCHAR.** El objetivo consiste en demostrar que a menudo los estudiantes no prestan atención a lo que están diciendo otras personas y en conseguir que sí presten atención. Se pide a los estudiantes que parafraseen puntos propuestos por otros antes de exponer su propia opinión.

- * **PALABRAS Y SIGNIFICADOS.** Se recalca la importancia de la precisión en el empleo de las palabras. Los ejercicios implican escribir las definiciones y adivinar las palabras de las cuales se proporciona la definición.

- * **SUPUESTOS.** Se intenta que los estudiantes sean conscientes de la importancia de los supuestos en la comunicación y en la solución de problemas, y que puedan hacer explícitos los supuestos implícitos.

- * **HABILIDADES DE ESTUDIO.** Cada uno de los cuatro grupos realiza una investigación en la biblioteca sobre uno de los cuatro temas: lectura, escritura, concentración u organización del tiempo, y presenta los resultados en la clase.

- * **MEMORIA.** Técnicas mnemotécnicas.

- * **ANALISIS DEL PROBLEMA.** Análisis de los problemas en función de las jerarquías de objetivos y soluciones.

- * **DEDUCCION LOGICA.** Ejercicios de verificación de hipótesis trazados a partir de la investigación de Wason y Johnson-Laird (1972).

- * **SOLUCION DE PROBLEMAS.** Una fase de generación de ideas durante la cual se

desarrolla una solución a partir de las ideas generales. El *torbellino de ideas* se asocia con la primera fase y deducción lógica con la segunda.

* TOMA DE DECISIONES. Se utiliza un enfoque de balance para sopesar los pros y los contras de una posible acción.

* SOLUCION CREATIVA DE PROBLEMAS. A los problemas específicos se aplica el enfoque de razonamiento analógico de sinécticos (Gordon, 1961).

Para evaluar el curso se han incluido cuestionarios de autoevaluación y administración de tests de varios tipos. La autoevaluación muestra que los sujetos se consideran mejores solucionadores de problemas al terminar el curso, lo que si bien no nos dice nada sobre si realmente lo son o no, los autores opinan que esta mejor autopercepción puede tener un efecto positivo. En un trabajo de evaluación llevado a cabo por Wheeler (1979), además de juicios positivos autoevaluativos de los alumnos que siguieron el curso, se presentan mejoras en tests procedentes de programas de escucha eficaz, aunque no había mejora en tests de definiciones y supuestos.

3.2.3.9. *SOI*, de M.N. Meeker (1969)

Esta autora trata de encontrar materiales para diagnosticar y luego ejercitar los factores del modelo de estructura del intelecto de Guilford.

CATEGORIAS DEL MODELO DE ESTRUCTURA DEL INTELECTO DE GUILFORD

CATEGORIA	CODIGO	CARACTERIZACION
<u>OPERACIONES</u>		
Cognición	C	Capacidad de reconocer, de comprender.
Memoria	M	Capacidad de recordar.
Evaluación	E	Capacidad de hacer juicios.
Producción convergente	N	Capacidad de resolver problemas de una sola solución.
Producción divergente	D	Capacidad de ser creativo.

CONTENIDOS

Comportamental	B	Interacciones humanas no verbales y no figurativas.
Figurativo	F	Asuntos gráficos y espaciales.
Simbólico	S	Números y notaciones.
Semántico	M	Palabras e ideas.

PRODUCTOS

Unidades	U	Fragmentos circunscritos de información.
Clases	C	Clases definidas por propiedades comunes.
Relaciones	R	Relaciones bien definidas entre cosas.
Sistemas	S	Conjuntos organizados o estructurados.
Transformaciones	T	Redefiniciones, cambios, modificaciones.
Implicaciones	I	Extrapolación, consecuencias, inferencia.

La batería del SOI-LA, del instituto SOI, compuesta de tests correspondientes a 27 combinaciones de contenidos, operaciones y productos del cubo de 120 factores de Guilford (Gráfico 11), sirve de principal base diagnóstica, y ofrece, a través de ordenador, un informe con un análisis claro, nítido y minucioso. En la sexta sección del informe que se remite al alumno se especifican unos ejercicios elegidos para remediar los puntos débiles del estudiante. Cuando un estudiante puntúa bajo en una categoría se le ofrecen ejercicios de esa categoría y en categorías en las que el estudiante puntuó mejor, pero que se refieren a otras dimensiones del pensamiento. Por ejemplo ejercicios de pensamiento divergente (mala puntuación), sobre contenidos figurativos (buena puntuación), que impliquen clases (buena puntuación).

No conocemos estudios o referencias empíricas acerca de su validez.

3.2.3.10. *Inteligencia aplicada* de R.J. Sternberg (1986)

Es una aplicación de la teoría triárquica de Sternberg, dirigida a universitarios o alumnos de últimas clases de secundaria. Además de tratar de enseñar a través del programa la teoría triárquica, en la que se apoya, cada lección empieza con un problema típico del proceso que ocupa la lección y cada una de las unidades termina con un conjunto de ejercicios de aplicación.

El programa está desarrollado en una guía para el profesor y un libro-texto para el alumno. Está dividido en cuatro partes: la primera de introducción general a teorías de la inteligencia (primera unidad), y la triárquica de Sternberg (segunda unidad). La segunda parte trata de la subteoría componencial en tres unidades: metacomponentes, componentes de ejecución y componentes de adquisición. La tercera parte trata de la subteoría experiencial, con dos unidades: problemas novedosos y automatización del procesamiento. La cuarta parte trata la subteoría contextual o inteligencia práctica. Termina con una en la que analiza 20 razones por las que la gente suele fallar intelectualmente.

Según reconoce Sternberg (1987), es un programa que está en experimentación y no se

disponen aún de datos acerca de su validez. Es más, opinamos que tal como está desarrollado es imposible de validar empíricamente. De entrada tiene la ventaja de ser, junto con el SOI, el único que parte de una clara teorización que puede hacer más congruente la intervención. Pero por otro lado no tiene ninguna sistematización procedimental para su aplicación, la que depende de la autoaplicación personal. Si prescindimos de la influencia y prestigio que puede tener la teoría de Sternberg, se diferencia poco este programa de los de resolución de problemas, que suelen ser una puesta a punto y un deseo de divulgar los conocimientos que en este momento se tienen de psicología cognitiva, adobados con consejos acerca de un bien hacer de acuerdo con las leyes que creemos gobiernan la mente y algunos ejercicios a aplicar, con corrección autocontrolada.

En este resumen vamos a resaltar algunos aspectos más prácticos del programa, pasando por alto los resúmenes que presenta de las teorías de la Inteligencia (capítulo I) acerca de las tradiciones referentes a la psicología del aprendizaje, a la psicometría y a la piagetiana, continuada en algunos intentos de aproximación a las teorías cognitivas del Procesamiento de la Información.

En el Capítulo 2 presenta un resumen de su teoría triárquica, que está compuesta de tres subteorías: la Componencial, la Experiencial y la Práctica. Al tratar de cada una de ellas, se describirán más detalladamente.

TEORIA TRIARQUICA:

Componencial: Metacomponentes ejecutivos: planificar: definir

etapas a seguir

representar

asignación de recursos

dirigir

evaluar

Componentes de rendimiento: codificación

inferencia

mapping

aplicación

justificación

Componentes de adquisición: proceso de adquisición de conocimiento

entradas contextuales

mediadores

Experiencial: Tratando con tarea novedosas: codificación selectiva

combinación selectiva

comparación selectiva

Automatizando las tareas

Práctica: Adaptación ambiental

Selección ambiental

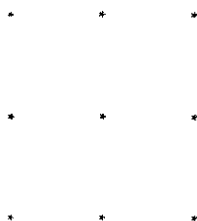
Conformación ambiental

SUBTEORIA COMPONENTIAL

METACOMPONENTES:

Llama metacomponentes a los procesos ejecutivos que usamos para planificar, dirigir y evaluar la resolución de un problema. LA PLANIFICACION es el primer proceso importante:

En primer lugar DEFINIR LA NATURALEZA DEL PROBLEMA. Por ejemplo:



La tarea consiste en unir todos los puntos con solamente cuatro líneas, pero hechas seguidas, sin levantar el lápiz.

Si definimos el problema como un espacio (cuadrado) definido por los nueve puntos no podremos resolver el problema. Hemos añadido un supuesto innecesariamente, hemos definido mal el problema. En cambio si sobrepasamos los límites, fácilmente le resolveremos.

En segundo lugar PLANEAR LAS ETAPAS NECESARIAS. Ejemplo: en un problema de permutación como el tratar de hacer cuantos grupos distintos se pueda con 4 letras. Si no seguimos un orden dejando fija la primera letra (A), y haciendo con las otras tres cuantas permutaciones se

puedan (6) y procediendo suelto dejando fija la segundo y así sucesivamente, podremos hacer las 24 permutaciones posibles.

En tercer lugar SELECCIONAR UNA REPRESENTACION ADECUADA de la información. Por ejemplo en el siguiente problema: Janet, Bárbara y Elena son una Ama de Casa, Abogado y Físico, aunque no necesariamente en este orden. Janet vive cerca del dormitorio del Ama de Casa. Bárbara es la mejor amiga del Físico. Elena, hace tiempo deseaba ser Abogado, pero decidió que no. Janet había visto a Bárbara en los dos últimos días, pero no había visto a la licenciada en Física. Indica las respectivas profesiones de Janet, Bárbara y Elena.

Ayudándonos de una representación externa como la siguiente, el problema se vuelve fácil de resolver:

	Ama de casa	Abogado	Físico
Janet	o		o
Bárbara			o
Elena		o	

Con estos datos proporcionados en el enunciado del problema deducimos que Elena es la Licenciada en Física, Bárbara es el Ama de Casa y Janet es Abogado.

En cuarto lugar ASIGNAR LOS RECURSOS en una tarea compleja. Para ello recomienda lo siguiente:

- 1 Cuide de emplear más cantidad de tiempo relativo en la planificación global.
- 2 Use todos sus conocimientos anteriores en planificar y asignar recursos.
- 3 Sea flexible y cuide de cambiar el plan y la asignación de recursos.
4. Busque nuevas formas de recursos.

El segundo proceso general metacomponente se refiere a CONTROLAR, DIRIGIR EL PROCESO DE SOLUCION. Las soluciones iniciales no son irrevocables y debemos irnos preguntando si nos acercan o no a la solución final.

Y el tercer proceso general es el de EVALUAR EL PRODUCTO CONSEGUIDO, para

determinar si estamos de acuerdo con su verdad, o con su calidad, o si es la respuesta adecuada a la pregunta inicial.

COMPONENTES DE RENDIMIENTO:

Componentes de Rendimiento son los necesarios para ir resolviendo efectivamente, aquí y ahora un determinado momento el problema. Así como los metacomponentes son procesos más generales y directivos los componentes de rendimiento son los que hacen el trabajo real, paso a paso.

En primer lugar CODIFICAR. Percibir los términos del problema y acceder a la información almacenada en la memoria a largo plazo y que pueda ser relevante para solucionar un problema determinado.

En segundo lugar realizar INFERENCIAS. Presenta una lista de 13 posibles modos de inferencias, en torno a las que hacen algunos ejercicios.

- | | |
|-------------------|------------------------------|
| 1 Semejanza | 8 Parte/todo |
| 2 Contraste | 9 Todo/parte |
| 3 Predicación | 10 Igualdad |
| 4 Subordinación | 11 Negación |
| 5 Coordinación | 12 Relaciones entre palabras |
| 6 Superordinación | 13 Relaciones no-semánticas |
| 7 Completación | |

Por ejemplo la relación que podemos inferir al comparar un avión con una mosca es una de predicación, a ambos les atribuimos la característica de que vuelan.

De la misma manera presenta una lista de FALACIAS INFERENCIALES, para realizar algunos ejercicios para reconocerlas. Son:

1. Ausencia de representatividad. A veces pensamos que la causa de algunos eventos deben parecerse a ello. Entonces, por ejemplo a un gran evento debe corresponder una gran causa.
2. Conclusión irrelevante. Cuando no sigue la conclusión la línea de pensamiento que el razonamiento le permite.
3. División. Cuando asumimos que lo que es verdadero para un todo lo es también para cada una de sus partes.
4. Etiquetas. Cuando ponemos una etiqueta a algo o alguien injustificadamente o cuando

la usamos impropriamente para justificar una conducta o su ausencia.

5. Generalización apresurada. Cuando consideramos que casos excepcionales son la regla para otros muchos.
6. Habilidad, no suerte. Cuando atribuimos a habilidad resultados que sólo se producen por casualidad.
7. Personalización. Cuando nos vemos como causantes de algunos eventos de los que no somos primariamente responsables.
8. Argumento de autoridad. Cuando argüimos que algo tiene que ser verdadero porque la autoridad X lo defiende.
9. Magnificación/minimización. Cuando magnificamos o minimizamos determinadas características negativas o positivas de personas o situaciones dadas.
10. Composición. Cuando afirmamos que lo que es verdadero de una parte, lo es también del mismo todo.
11. Posibilismo. Como cuando argumentamos a un hijo que ya que nosotros hemos sido o somos capaces de hacer esto o lo otro, él también es capaz.
12. Falsa causa. Cuando elevamos a nivel de causalidad la mera coincidencia de varios hechos.
13. Disyunción inválida. Cuando hay más de dos soluciones posibles y se presentan dos en forma disyuntiva haciendo pensar que una u otra son las únicas verdaderas.
14. Disponibilidad. Cuando se acepta como única verdadera la primera explicación que nos viene a la mente, sin considerar otras o menos obvias o menos actualmente disponibles.
15. Argumentum ad populum. Cuando se razona que si todos piensan de una manera determinada, debe ser verdadero.
16. Argumento de ignorancia. Cuando decidimos que algo es verdadero porque no se ha probado que sea falso, o viceversa.
17. Filtro mental. Cuando se toma sólo un aspecto de una situación (a menudo negativo) y se enfoca el conjunto a través de ese único aspecto.
18. Razonamiento emocional. Cuando utilizamos nuestra emoción o sentimiento como tangible evidencia de verdad.
19. Argumentum ad hominem. Cuando algún aspecto de la persona, como raza, religión, adscripción política o social...etc. nos sirve para tratar de demostrar que no es verdad lo que afirma, aunque lo que afirma no tenga relevante relación con sus condiciones personales.

En tercer lugar MAPPING. Es un término difícilmente traducible en castellano que significa establecer relaciones entre relaciones, es decir relaciones de segundo orden o supraordinadas. La

tarea más típica que propone en este sentido es la de realizar analogías. Es una actividad más abstracta que la inferencia de relaciones, y se puede asimilar a la actividad formal de pensamiento.

En cuarto lugar APLICACION. O aplicar una relación que ha sido previamente inferida, a una situación particular. En una analogía es una actividad posterior a la inferencia de relación y al mapping y se refiere a la selección de la mejor de las alternativas presentadas.

Y en quinto lugar JUSTIFICACION. Sólo es necesaria cuando ninguna de las opciones de respuesta para un problema es correcta y entonces justificamos la mejor posible, aun cuando nos parezca imperfecta.

COMPONENTES DE ADQUISICION DE CONOCIMIENTOS:

La adquisición de vocabulario es crítica para construir estructuras de conocimiento. El significado de las palabras parece aprenderse fundamentalmente en contextos.

La adquisición requiere tres operaciones fundamentales:

1. Codificación selectiva que implica cribar la información relevante de la irrelevante.
2. Combinación selectiva de modo que se adquiera una integrada y plausible definición de la palabra desconocida.
3. Comparación selectiva que implica relacionar la nueva información con la adquirida en el pasado, relacionándolas usando similitudes, analogías, metáforas o modelos.

ENTRADAS CONTEXTUALES: El conocer las clases de conformaciones contextuales que nos pueden facilitar los procesos anteriores de seleccionar, combinar y comparar puede ayudarnos bastante a operar con ellos correctamente.

Marcos referenciales: o información situacional, espacial, temporal de un concepto en un contexto determinado

Valoración y sentimiento o connotaciones evaluativas y emocionales del concepto.

Estados propios del concepto, o descripciones de estados o condiciones asociadas con él.

Actividad propia o descripciones de las propiedades dinámicas de un concepto.

Causales-funcionales que son una forma de propiedad activa y describe causas, efectos, funciones o propósitos del objeto o concepto representado por la palabra desconocida.

Clases a las que pertenece, con lo que podremos extraer características, como miembro de un grupo.

Antonimias o significados opuestos al del concepto que queremos conocer.

Equivalencias o significados sinónimos, nuevos planteamientos, definiciones

MEDIADORES: Son variables que facilitan o dificultan los procesos de conocimiento y adquisición de las entradas contextuales.

Frecuencia de ocurrencia

Variedad de contextos

Importancia del término a aprender en el contexto

Valor de las ayudas contextuales como su posición en el texto

Densidad de palabras desconocidas

Concreción de los términos desconocidos

Valor de la información previa adquirida

ESTRATEGIAS DE MEMORIZACION cuando se trata de aprender listas, hechos o material básicamente no relacionado como ocurre en el aprendizaje contextual.

Agrupar por categorías si es posible antes de tratar de memorizar la lista de palabras o hechos.

Uso de imágenes interactivas como método más general, cuando no se pueden hacer agrupaciones.

Interacción dentro de una lista de palabras. En una especie de mapa me imagino escenas absurdas pero enlazadas que integren de alguna manera las palabras a memorizar.

Asociación con una lista preaprendida. En este caso una lista de objetos-imagen ya aprendida y usada siempre como base, en un mismo orden, se relaciona emparejando cada palabra-imagen de la lista a aprender con cada palabra de la lista de palabras-imagen básica.

Método del lugar. Asociar cada palabra de la lista a aprender con objetos que se encuentran en un sitio bien conocido por mí.

Acrónimos y acrósticos. Acrónimo sería una única palabra formada por la sílaba inicial de la lista a aprender. Y un acróstico sería una sentencia o proposición cuya primera letra coincide con la primera letra de cada palabra de la lista a aprender.

SUBTEORIA EXPERIENCIAL

En la subteoría Experiencial, el nivel de novedad de la tarea a la que nos enfrentamos requiere estrategias propias, que variarán mucho entre los dos extremos de tareas muy novedosas y tareas muy sobreaprendidas o automatizadas.

ENFRENTANDOSE CON LA NOVEDAD

En las tareas que requieren Insight, o lo que entendemos por creatividad, las operaciones básicas son las de codificación selectiva, combinación selectiva y comparación selectiva. No son operaciones semejantes a los procesos ordinarios cognitivos, pero las circunstancias de su aplicación son diferentes, porque no suele ser obvio cómo aplicar estos procesos y a menudo incluso no es obvio en un primer momento que sean incluso apropiados.

Codificación selectiva:

Por ejemplo en el siguiente problema: Usted tiene calcetines negros y azules en un cajón, mezclados en una proporción de 4 por 5. Como es de noche, es imposible ver el color de los calcetines que usted coja del cajón. ¿Cuántos calcetines deberá coger para asegurarse de llevar un par de calcetines del mismo color?

El hecho de ver unos números en un planteamiento problemático hace pensar en que son relevantes para la solución, y realmente no lo son. La solución es muy fácil si prescindimos selectivamente de esos datos y nos centramos en lo más importante del problema: dos diferentes tipos de color. Necesitaremos, pues, coger tres calcetines.

Combinación selectiva:

Por ejemplo en el siguiente problema: Había 100 políticos en una reunión. Todos los políticos eran honestos o deshonestos. Conocemos los dos hechos siguientes: Primero, al menos 1 de los políticos era honesto. Segundo, por cada dos políticos al menos uno de los dos era deshonesto. ¿Cuántos políticos eran honestos y cuántos deshonestos?

Aunque no hay dificultad en codificar selectivamente la información, dos entradas relevantes. El problema consiste en cómo combinar esas dos entradas relevantes.

Comparación selectiva:

Por ejemplo en el siguiente ejercicio: Si asumimos que la afirmación inicial es verdadera debemos resolver la siguiente analogía buscando el elemento que falta. De esta manera relacionamos información nueva con otra ya antigua, a manera de conocimiento previo.

Los villanos son simpáticos:

héroe es a admiración como villano es a a)despreciable b)afectuoso c)cruel d)amable

AUTOMATIZACION DE TAREAS

En otro extremo están las tareas que hemos automatizado y que no requieren esfuerzo

consciente. Son innumerables y permiten que podamos destinar los recursos a otras actividades. W. Schneider (1977, 1982) aconseja lo siguiente para automatizar tareas.

1º La tarea ha de tener una buena consistencia, es importante que sea homogénea. La automatización va a estar en función del número de intentos x grado de consistencia.

2º Los intentos correctos, no los incorrectos son los que contribuyen al objetivo de la automatización de una tarea.

3º Aunque las tareas pueden requerir de 200 a 2.000 o más intentos correctos, desde los 10 intentos aproximadamente, si la tarea es consistente, puede notarse ya una mejora en eficacia.

4º Debe haber *tiempos de consolidación* de la tarea. Quiere decir que deben hacerse descansos intermedios, porque practicando continuamente se llega a un punto en que no se mejora nada.

5º Debe emprenderse la tarea que deseamos automatizar sometidos a una moderada presión de velocidad. Debemos tratar de hacerla bien, pero tratando de hacerlo también en el menor tiempo posible.

6º La automatización se hará más rápidamente si somos capaces de dedicar todos nuestros recursos atencionales a la tarea en cuestión.

7º El rendimiento automático puede estar sustancialmente influido por el contexto en el que realizamos las tareas.

8º La automatización y la generalización de ese automatismo requiere que el aprendizaje sea hecho en un apropiado nivel, en la tarea que aprendemos. Las sub tareas han de ser graduadas en niveles de dificultad.

9º La motivación a menudo es muy importante, dado que se deben hacer muchos intentos repetitivos.

10º La automatización va a depender mucho del entrenamiento propio más que de la guía de algún maestro.

Las tareas de automatización propuestas como entrenamiento por Sternberg son tareas a menudo utilizadas en los laboratorios de psicología, como comparación de letras, búsqueda visual, emparejamiento de símbolos, búsqueda visual compleja.

SUBTEORIA PRACTICA

La inteligencia práctica es la que opera en contextos del mundo real esforzándose por adaptarse en los ambientes que vive, seleccionando los ambientes o tratando de conformarlos.

Una de las habilidades importantes para adaptarse a un medio es la de decodificar las entradas de información no-verbales. En el libro se realizan una serie de ejercicios para evaluar si una serie de 20 parejas están enamoradas o no y en otra serie de 10 dibujos una de las personas

es el supervisor de la otra, y debemos encontrarlo.

Para encontrar las parejas enamoradas, se explicitan una serie de criterios: las parejas enamoradas estarán más relajadas, sus cuerpos tienden a ladearse el uno hacia el otro, la posición de sus manos y piernas es más natural, tienden a mostrarse como del mismo nivel socio-económico, físicamente se acercan más el uno al otro, incluso hasta el contacto físico y su apariencia suele ser similar.

Para encontrar al supervisor, éste suele mirar mas directamente al supervisado, tiende a vestir de manera más formalista, suele ser de mayor edad, tener las manos más relajadas y suele aparecer como de clase socioeconómica más elevada.

En otra serie de 20 ejercicios se presentan problemas de la vida real pidiendo elegir entre una de tres respuestas posibles y que corresponden 1 tendencia a adaptarse a la realidad ambiental 2 tendencia a elegir otro ambiente y 3 tendencia a tratar de modificar el medio ambiente. Por ejemplo:

Imagine que es usted profesor de matemáticas en una escuela superior. Una mañana descubre que el borrador de la pizarra ha desaparecido. Ante este contratiempo, usted decide:

- a) enviar a uno de los estudiantes que busque otro* -
- b) borrar la pizarra con la mano*
- c) usar en su lugar un proyector de cuerpos opacos*

PROGRAMAS QUE TRATAN DE MEJORAR EL LENGUAJE

La inteligencia verbal es demasiado importante como para olvidarla en programas de estimulación de inteligencia. Es más, muchos consideran que es el factor más importante a efectos prácticos y culturales. Ya desde posiciones netamente psicométricas se acepta la inteligencia cristalizada de Cattell o Verbal/Educativa de Vernon como uno de los factores de grupo más consistente en los análisis factoriales.

Los teóricos de la Gestalt insistían mucho en la *comprensión del problema* como la clave para su resolución. Hablaban de estructura, y resolver una situación problemática requería reestructurar el sentido global.

Actualmente se habla de esquemas: (Bartlett, 1932), (Piaget, 1936), (Case, 1985), (Rumelhart, 1977); argumentos (Anderson, 1978), guión: (Schank y Abelson, 1977), (Hunt, 1985); marco: (Minsky, 1975); anclaje de ideas: (Ausubel, 1968). gramáticas de textos: (Mandler y Johnson, 1977); (Rumelhart, 1975); (Stein y Glenn, 1979); (P. Thorndyke, 1977).

La teoría del esquema es consistente con el aprendizaje *progresivamente abstracto*, típico de la especie humana. Puede ser una tendencia general del hombre el tratar de esquematizar, globalizar, sintetizar, etc... Para poder comprender toda la realidad y desde todos los puntos de vista.

Bartlett (1932), en su ejemplo de *la guerra de los fantasmas*, pág. 248, observó que los sujetos iban cambiando la narración, pero no al azar sino con alguna sistematización:

- Nivelación o allanamiento: se iban perdiendo detalles, aquello más alejado con la experiencia y cultura del sujeto.
- Agudización: Algunos detalles pueden ser retenidos, incluso exagerados.
- Racionalización: los pasajes tendían a hacerse más compactos, coherentes y consistentes con las expectativas del lector.

Bartlett sugirió dos ideas fundamentales: A) Al comprender material nuevo, al aprenderlo no hacemos un mero duplicado de la realidad, sino que depende de lo que se le presenta a la memoria para aprender y del esquema al cual se asimila. Es lo que llama un esfuerzo en pos del significado. B) requiere un proceso de construcción activo. Se utiliza un esquema existente para generar o construir detalles que sean consistentes con el recuerdo.

Bransford y Franks (1971), deducen que durante la lectura los sujetos abstraen las ideas principales y durante el recuerdo utilizan esas ideas abstractas, pero no tienen memoria específica de las oraciones de las que han abstraído las ideas. Sachs (1967), afirma que los sujetos retienen poca información acerca de la forma gramatical, pero sí el significado general.

Begg y Denny (1969), repiten el experimento de Sachs utilizando algunos pasajes que tienden a evocar imágenes vividas y otro con palabras abstractas que no evocan ninguna imaginación. En los pasajes de imágenes vividas, se repetía lo mismo que en el experimento de Sachs, pero en los pasajes más abstractos ocurría lo contrario, con un mejor reconocimiento de los cambios léxicos sobre los semánticos. Paivio (1971), desarrolló con ello la teoría de la memoria en dos procesos: la memoria puede ser almacenada utilizando códigos verbales y códigos de imágenes no-verbales.

Estos últimos resultados pueden explicarse también porque tratamos de formas, generalizaciones, esquemas. Pero cuando es muy difícil formar esos esquemas tendemos a memorizar los detalles o a utilizar un esquema mucho más rígido, menos elaborado por el propio sujeto. Es lo que podría haber ocurrido en los pasajes muy abstractos. Al notarlos difíciles de comprender la mente no esquematiza, se bloquea rígidamente ateniéndose a la información textual.

Jhonson, R. (1972), indica que ciertas ideas de un pasaje son más importantes que otras y que es posible predecir cuáles son las que se van a recordar mejor. Meyer y McConkie (1973), sostienen que las ideas de alta estructuración jerárquica se recuerdan más que las ubicadas por debajo de esa estructura, en un análisis de texto. Meyer (1975), divide un pasaje en prosa de 500 palabras y las ordena en un diseño jerárquico, de estructura arborea. Juicios independientes y otros intentos de estructura se asemejaban bastante. Encuentra una relación clara entre la "altura" de una idea y la posibilidad de ser recordada.

Kintsch (1974; 1976), utiliza un método para dividir un texto en una jerarquía, similar al utilizado por Meyer para estructurar el pasaje en prosa. Coincide con la tesis de Meyer en el sentido que los sujetos tenían muchas más posibilidades de recordar ideas del nivel 1 en la jerarquía, y que a medida que se alejaban del extremo superior de esa jerarquía se recordaban menos.

Kintsch (1974), y Meyer (1975), sugieren que el verbo de cualquier proposición tiende a implicar *relaciones de caso* o especie de argumentos que por lo general acompañan a ese verbo. Por ej. el verbo golpear suele ir acompañado por un sujeto que golpea, algo golpeado y algo con lo que se golpea. Pág. 229

Rumelhart (1973), y Thorndyke P. (1977), elaboran un sistema para organizar las partes de una narración que ellos llaman *gramática de la narración*. Así el lector puede esperar cuatro huecos a llenar en una narración:

Encuadre: personajes, lugar, tiempo

Trama: episodios con sus objetivos, intentos, resultados

Tema: tópico y un objetivo

Resolución: un acontecimiento o estado final

Posiblemente el que la mayoría intente rellenar estos huecos depende de expectativas relacionadas con experiencias previas. Y de esta manera puede haber muchos esquemas o guiones que la memoria espera encontrar dependiendo de a qué esquema o guión quiera adscribir una determinada narración. Si no tiene ningún guión previo o confunde los guiones, intentará hacer uno propio, pero esto le costará más esfuerzo y será inicialmente menos eficaz el recuerdo y el

almacenamiento en la memoria. El ejemplo del pasaje de los globos es ilustrativo de texto sin gui3n fuera de su marco visual de referencia.

Resumiendo: los resultados hasta el momento m3s claros en la investigaci3n de los esquemas de compresi3n son:

- 1) Se tiende a recordar mejor el n3cleo de un pasaje, m3s que su contenido literal.
- 2) Se recuerda mejor la informaci3n relevante que la irrelevante.
- 3) Se recuerda mejor la informaci3n que es consistente con las propias perspectivas del sujeto.

Los programas, como es l3gico, recogen estas ideas y la general de que el desarrollo ling3stico tiene gran relaci3n con el desarrollo de la inteligencia. Por eso muchos programas se centran casi exclusivamente en esta tem3tica. Entre ellos:

3.2.4.1. *El lenguaje en el pensamiento y la acci3n*, de S.I. Hayakawa (1964)

Hayakawa ofrece muchas ideas acerca de c3mo mejorar el pensamiento a trav3s del lenguaje. Parte de que el lenguaje es el origen del pensamiento y la soluci3n a sus posibles deficiencias. Trata sobre todo de alertar sobre el pensamiento ineficaz. El pensamiento d3bil es m3s bien una cuesti3n de mala orientaci3n a trav3s de los distintos niveles de la realidad que construimos con palabras y otros s3mbolos.

Distingue entre significado *extensivo* e *intensivo* de nuestras palabras. El intensivo se refiere a lo que significan para nosotros las palabras, de acuerdo a la red de relaciones que hemos hecho con ellas, y que nos conduce a un modo de pensamiento ineficaz. El extensivo, en cambio, es el sentido que tiene que ver con el mundo de los objetos y sucesos reales. El lenguaje es el m3s poderoso medio de simbolizaci3n y abstracci3n del hombre, pero debe tener cuidado de no enredarse en 3l hasta perder el sentido de la realidad. Por ejemplo, enumera las siguientes advertencias:

- * Los significados de las palabras no se encuentran en las palabras mismas, sino en nosotros. No las demos un sentido inmutable.
- * El contexto determina el significado. Una misma palabra tendr3, pues, muchas acepciones, seg3n el contexto en que se emplee.
- * La palabra verdadero puede tener muchas acepciones: verificable, creencia, teorema o verdad formal.
- * Las definiciones son sospechosas, porque son palabras sobre palabras, t3pico de la orientaci3n intensiva.

No ofrece el autor datos acerca de un programa formal en el que hayan aplicado y contrastado estas ideas.

3.2.4.2. Comprender para aprender, de E. Vidal-Abarca (1991)

Es un programa estructurado en 12 sesiones de unos 45 minutos cada una. Los pasajes son adaptaciones de textos originales de los libros ordinarios del área de Experiencias Socio/Naturales. Tienen todos ellos una estructura comparativa o enumerativa. (TABLA 3.5).

SESION	ESTRUCTURA TEXTUAL	ACTIVIDADES	FASE INSTRUCCIONAL
1ª	COM	1. Identificar la idea principal explícita 2. Identificar detalles de apoyo 3. Representar la macroestructura textual	Modelado
2ª		Las mismas	Práctica guiada
3ª	PA	1. Producir la idea principal implícita 2. Identificar detalles de apoyo 3. Representar la macroestructura textual	Modelado
4ª	RA		Práctica guiada
5ª	TI	Producir un texto con estructura textual comparativa	Modelado y práctica guiada
6ª	VA	Combinación de actividades de las sesiones	Práctica
7ª	ENU	Las mismas que en las sesiones 1ª a 5ª y además	Independiente
8ª	MBRA	1. Ordenar oraciones textuales según su importancia en el pasaje	Modelado y
9ª	TIIVA	2. Detectar oraciones consistentes e inconsistentes con la idea principal	Práctica guiada
10ª	ENUMR	Combinación de las actividades de las sesiones anteriores y además: 1. Distinguir entre textos con estructura textual comparativa y enumerativa 2. Representación mental de la macroestructura del pasaje 3. Resumen del contenido del pasaje	Modelado, práctica guiada y práctica independiente
11ª	RATIVA		
12ª	COMPA RATIVA		

Adaptado de Vidal-Abarca (1991)

El autor (1991), señala tres destrezas generales de gran importancia para conseguir una comprensión y aprendizaje efectivos:

- 1ª Distinguir la información importante de aquella menos relevante.
- 2ª Adoptar estrategias para organizar y estructurar adecuadamente la información.
- 3ª Adquirir destrezas metacognitivas de control y regulación de la propia comprensión.

Da cuenta de dos investigaciones, la primera realizada por él mismo en las que los niños de un grupo experimental de 5º EGB obtenían resultados significativamente mejores que los del grupo control tanto en comprensión de las ideas principales como en el recuerdo de la información

más importante y las estrategias de comprensión, manteniéndose las mejoras después de cuatro meses en un estudio de seguimiento realizado al efecto. En otro estudio con niños de 4º, 5º y 6º EGB llevado a cabo por un grupo de profesores, comenta resultados igualmente satisfactorios tanto para los niños como en opinión de los profesores que lo impartieron.

3.2.4.3. *Modelado del lenguaje interior y autoinstrucción, de D. Meichenbaum (1977)*

Meichenbaum, siguiendo las ideas de Vygotsky y Luria acerca del lenguaje interior, defiende que la conducta externa y las estructuras cognitivas del sujeto se pueden regular con su propio lenguaje, que hace las veces de órdenes internas, que funcionan como las instrucciones que se pueden dar a otras personas. El lenguaje no sólo refleja el mundo de la mente, sino que lo va constituyendo, guiando su acción, criticando su estructura, orientando nuevas relaciones, centrando la atención, etc... Inicialmente, esta técnica requiere que el instructor modele de manera positiva el lenguaje del sujeto, que éste se realice en voz alta, o en forma de diálogo, pero posteriormente se internalizan las órdenes, hasta no hacerse perceptibles.

Meichenbaum (1977), reseña una gran cantidad de pruebas sobre la eficacia por ejemplo en niños impulsivos e hiperactivos. De todas formas para ser eficaz se requiere también saber cómo realizar la tarea, no sólo la intención que proporcionan éstas autoinstrucciones, que pueden ser muy útiles para fijar un camino, para proponer diversidad de estrategias, para conformar un estilo de hacer más motivado y positivo.

3.2.4.4. *JAK, de B.F. Jones, M. Amiran y M. Katims (1981-1985)*

Katims, Jones y Adelman (1981), enseñan habilidades para mejorar el rendimiento de los sujetos en tests standarizados como el Iowa test of Basic Skills.

Así por ejemplo se enseña:

- 1) Claves que permiten identificar la estructura de los párrafos y textos.
- 2) Modo en que las ideas se relacionan entre sí.
- 3) Procedimientos de representación gráfica. Información que proporciona el contexto.
- 5) Comprobación sistemática de la comprensión de las preguntas antes de responder.

Jones, Amiran y Katims (1985), en cinco ocasiones presentan datos, utilizando básicamente el test Iowa, y en todos los casos los datos son positivos.

3.2.4.5. *TRICA*, de H.L. Herber (1978-1985)

En su libro *teaching Reading in Content Areas* (1978), como consejos a los maestros, trabaja, por ejemplo, en estas estrategias:

- 1) Estrategias para la adquisición de vocabulario.
- 2) Estrategias para aumentar la comprensión.
- 3) Estrategias para mejorar el razonamiento.
- 4) Estrategias para mejorar la comunicación interpersonal.

Herbert (1985), resume las principales resultados de las evaluaciones obtenidas:

1. Los maestros manifiestan haber experimentado cambios positivos en su forma de enseñar.
 2. Las habilidades enseñadas parecen aplicables por igual a niveles distintos y en áreas diferentes.
 3. Parece que se generaliza el uso de las estrategias aprendidas.
 4. Las actitudes y logros de los sujetos se han visto favorecidos por la oportunidad de trabajar en grupo.
 5. No todos los alumnos se han beneficiado del programa ni todos los maestros lo han considerado aplicable.
- No conocemos resultados experimentales objetivos.

3.2.4.6. *TCIS*, de D.F. Dansereau (1985)

En su libro *instruction in Learning Strategies* (1985), dirigido a estudiantes universitarios, pretende que el estudiante aprenda y desarrolle una serie de estrategias relacionadas con la comprensión, retención, recuerdo y uso de la información. Las estrategias fundamentales son la siguientes:

- 1) Resumir lo leído.
- 2) Formación de imágenes.
- 3) Representación de las relaciones mediante esquemas, mapas, diagramas.
- 4) Planificación y distribución del trabajo.
- 5) Control de la ansiedad y las emociones.

Resume una serie de experimentos acerca del programa indicando que los resultados ponen de manifiesto: 1. La efectividad del programa en conjunto. 2. Su independencia del contenido, lo que le hace potencialmente aplicable en contextos distintos. 3. La eficacia de las estrategias particulares y su aplicabilidad potencial en forma aislada para remediar deficiencias específicas.

3.2.4.7. *Confrontar, construir, completar*, de J. Easterling y J. Pasanen (1979)

Los autores piden a los alumnos de secundaria que comiencen por una frase de arranque y que trabajen en ver la relación que tiene con el resto del texto para ir construyendo un párrafo, que se considera la primer unidad con sentido suficiente en la escritura: es la fase de *confrontar*. A continuación se inicia la de *construcción*, que consiste en prestar atención a algunos puntos más sutiles de la elaboración del párrafo, añadiendo, borrando o reordenando. Y en tercer lugar la fase de *completar*, en la que el alumno se preocupa de pulir la frase, entre otras cosas su puntuación.

No hay datos objetivos que demuestren la eficacia del enfoque de Easterling y Pasanen.

3.2.4.8. *El pequeño libro rojo de la escritura*, de M. Scardamalia, C. Bereiter y B. Fillion (1979)

El libro presenta una serie de ejercicios para que los profesores los puedan utilizar con sus alumnos. Muchos adoptan la forma de juego. Una estrategia importante que trata de enseñar es la de utilizar la posible audiencia como medio de autocontrolar la escritura.

Bereiter (1980), habla de las diferentes etapas por las que puede pasar todo escritor:

- 1º *Escritura asociativa*. Va anotando lo que recuerda alrededor de un tema principal.
- 2º *Escritura de actuación*, parecida a la anterior pero con un buen control de los aspectos técnico/gramaticales.
- 3º *Escritura comunicativa* para una audiencia, teniendo en cuenta los puntos débiles y fuertes en el conocimiento y en la oportunidad o no de comunicarlos.
- 4º *Escritura unificada* en la que el mismo escritor adopta el papel de lector crítico.
- 5º *Escritura epistemológica* o escritura como medio para avanzar en el conocimiento.

3.2.4.9. *Retórica: descubrimiento y cambio*, de R.E. Young, A.L. Becker y K.L. Pike (1970)

Young, Becker y Pike, en su libro *rethoric: discovery and change* (1970), defienden el sentido de retórica como investigación más que persuasión. Es un libro para estudiantes universitarios.

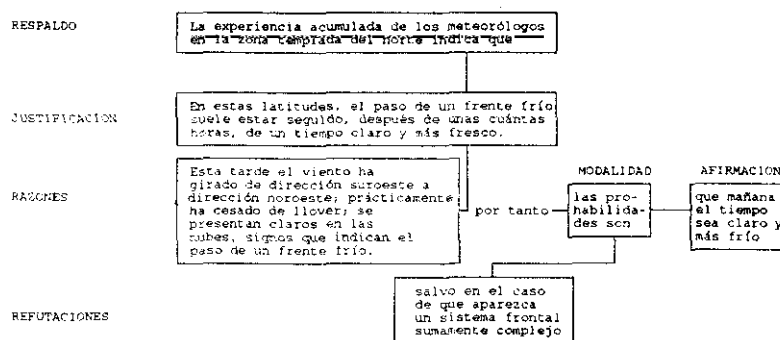
Por ejemplo para tratar de eliminar aspectos polémicos que interfieren en la comunicación, los autores sugieren lo que denominan *argumento rogeriano*: 1º Mostrar al lector que se comprende y siente su postura. 2º Definir los puntos de acuerdo entre la postura del lector y la del escritor y colocar los desacuerdos en un contexto y 3º Mostrar al lector que el escritor es una persona de honor y buena voluntad, que comparte con el lector el objetivo de resolver la cuestión.

3.2.4.10. Una introducción al razonamiento, de S.E. Toulmin, R. Rieke y A. Janik (1979)

Toulmin (1958), Toulmin, Rieke y Janik (1979), intentan analizar los argumentos aplicados a distintas áreas de la ciencia. Reconocen los autores que los argumentos se diferencian mucho según a qué los aplicamos, por lo que no se puede enseñar un único modelo de argumentación. Pero tratan de analizar las razones, sus posibles refutaciones, las justificaciones y el respaldo de esas justificaciones. Tampoco han realizado un programa de intervención con experimentación y datos empíricos acerca de los efectos de una posible intervención.

En *An introduction to reasoning* (1979), analizan de la siguiente manera un argumento:

GRAFICO 3.2



Adaptado de Toulmin (1979).

Una JUSTIFICACION sería una regla general que una las razones particulares con sus implicaciones. La justificación necesita UN RESPALDO que suele ser un principio científico o la historia de las experiencias realizadas. La REFUTACION vendría a ser la explicitación de condiciones excepcionales que harían inviable la justificación. La MODALIDAD se refiere a los calificadores que pueden estar presentes.

Los autores piensan que un análisis como éste puede ayudar a que las personas razonen mejor. La estructura del argumento está propuesta como una guía para examinar y revisar los argumentos. Por ejemplo para diferenciar las maneras de argumentar de un científico y un abogado, el respaldo para el científico suele ser el estado de la cuestión en el momento actual. Para un abogado serían los precedentes o las leyes ya establecidas.

Como este libro no pretende ser un programa de actuación en sentido estricto no se conocen evaluaciones acerca de una intervención objetiva con estas ideas básicas.

3.2.4.11. *El universo del discurso*, de J. Moffett (1968)

James Moffett (1968), define el universo del discurso abarcando la escucha, el habla, la lectura y escritura, creyendo que existe una unidad fundamental entre estas cuatro actividades. Posteriormente (1976), propone un amplio plan de actividades para ejercitar este universo. No se trata de actividades cerradas, sino de sugerencias para el profesor en una especie de dinámica de discusión en grupos pequeños.

Pero estos enfoques de momento no presentan ningún estudio empírico acerca de su validez. McQuillan (1979), critica el enfoque de *hazlo con tu propio esfuerzo*, contraponiéndolo al método Socrático que logra elevar en el grupo el nivel de abstracción. Olson (1976), duda que la habilidad de la escritura sea una transferencia de la habilidad del discurso oral o la lectura.

Como aspectos positivos se pueden enumerar: atención a productos complejos, más cercanos que los atomizados, a la realidad del funcionamiento social de la inteligencia. La dedicación a la tarea mental, ya que se emplea bastante tiempo. El tratar de aplicar las tareas a diversos campos de la enseñanza, lo que mejoraría la transferencia y el realizar muchas labores de transformación, que facilitaría la asimilación de los aprendizajes.

PROGRAMAS DE ESTIMULACION TEMPRANA.

Consideramos con Wachs y Gruen (1982), programas de estimulación temprana los que recibe el niño antes de los cinco años, edad en la que ya ha madurado su sistema nervioso central y en la que el niño suele salir del núcleo familiar para entrar en contextos sociales más amplios.

3.2.5.1. *Cómo enseñar a leer a su bebé*, de G. Doman (1963)

Basándose en la idea de que una adecuada estimulación visual, con palabras grandes y en contextos muy familiares, es suficiente para que los niños muy pequeños discriminen palabras a partir de la edad en que aprenden a hablar y a utilizar conceptos significativos, propone un método individual y lúdico para que lo puedan llevar a cabo los mismos padres con sus hijos incluso antes de haber cumplido los dos años. Glenn Doman, que había visto como niños con graves deficiencias cerebrales, incluidas las parálisis cerebrales y la pérdida de uno de los hemisferios aprendían a leer a edades muy tempranas, induce que los niños normales lo podrían conseguir con mucha mayor razón.

El autor presenta numerosos ejemplos de niños que antes de los tres años aprenden a leer,

aun cuando no da cuenta de alguna experimentación objetiva al respecto, y presenta un detallado proceso para que cualquier padre pueda trabajar con su hijo, fabricándose incluso el material a utilizar, en concreto grandes cartelones con palabras.

3.2.5.2. *Juegos de lenguaje*, de C. Pardaí (1991)

Es una adaptación del programa Bereiter-Engelmann (1966), para trabajar el lenguaje hablado y escrito con niños de preescolar, en especial con niños de 4 a 6 años. El juego es el procedimiento regulador de las actividades, usado para estimular el interés. Se trabaja en torno a los quince bloques temáticos siguientes:

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| 1 El nombre de los niños | 9 Cantidades indefinidas |
| 2 Esquema corporal | 10 Conceptos cuantitativos |
| 3 Los objetos de la clase | 11 Conceptos espaciales polares |
| 4 Dependencias del centro | 12 Conceptos espaciales no-polares |
| 5 Formas básicas | 13 Conceptos temporales |
| 6 Colores | 14 Categorías |
| 7 Cualidades de las cosas | 15 Relaciones entre clases |
| 8 Conceptos dimensionales | |

Uno de los materiales con que se trabaja, carteles, recuerda exactamente el sistema de enseñar a leer utilizado por Doman.

La autora da cuenta de una investigación, que, aunque con datos insuficientes (número de las muestras, nivel de significación de las ganancias, tiempo dedicado a lo largo de dos años, distribución de los niños en clase, resultados en los dos bloques de tests utilizados: WPPSI y Raven C, etc...), manifiesta que fue positiva después de dos años de aplicación, y semejante en sus resultados a los obtenidos por Bereiter-Engelmann con niños americanos.

3.2.5.3. *Proyecto Clarificación del Entorno*, de O.K. Moore (1968-1972)

Estudia las condiciones de aprendizaje óptimo de niños desde que nacen y propicia la enseñanza temprana entre otros temas de la lectura, las matemáticas y la informática.

3.2.5.4. *Proyecto preescolar Harvard*, de B.L. White, B. Kaban y J. Attanuci (1979)

En los 13 años que duró el proyecto White concluye que: las consecuencias de las experiencias vividas por el niño durante sus tres primeros años pesan enormemente en su

desarrollo en años sucesivos. Cuando el niño tiene ya dos años es demasiado tarde para comenzar muchas experiencias.

3.2.5.5. *Proyecto Milwaukee*, de H. Garber y R. Heber (1982)

Se enfocó a 40 madres económicamente desfavorecidas con un CI inferior a 75 y con hijos pequeños de 3 a 6 meses de edad. Se les proporciona enseñanza prácticamente durante el año entero hasta que ingresan en la escuela. A los 22 meses de edad, señalan sus autores, los niños del grupo experimental presentaban un CI medio de 120 y el grupo de control de 94, diferencia que se mantuvo durante toda la duración del programa. Un seguimiento posterior sobre 17 (experimental), y 17 (control), comprobó que al cumplir los 10 años la diferencia era todavía de 18 puntos de CI. El rendimiento escolar, en cambio, fue deteriorándose, reflejando posiblemente los efectos del sistema escolar.

3.2.5.6. *Carolina abedarian day-care program*, de C.T. Ramey, D. MacPhee y K.O. Yates (1982)

Programa dirigido a niños que corren peligro de sufrir un ligero retraso psicosocial. Se ofrecía al niño un entorno estimulante y juguetes apropiados. Se comenzaba con niños de entre 6 semanas y tres meses de edad. Se estimulaba cuidadosamente el desarrollo del lenguaje, con una enumeración de hasta 300 objetivos concretos en contextos tanto de juego como de trabajo. De cada niño se llevaba un detalle de la consecución de cada uno de los objetivos.

El grupo experimental ganó y mantuvo luego sobre el grupo de control una ventaja de 7 a 8 puntos de CI.

Detterman (1982), califica a estos dos últimos programas como "los intentos de mayor alcance y de mayor complejidad metodológica que se han emprendido hasta ahora para aumentar la capacidad intelectual y el consiguiente rendimiento escolar"

PROGRAMAS QUE ESTIMULAN EL PENSAMIENTO FORMAL.

En Estados Unidos, la comprobación de que muchos adolescentes no alcanzaban el nivel de pensamiento caracterizado por Piaget como formal a la entrada en la Universidad (Carpenter, 1980; Lawson y Renner, 1974; Renner y Lawson, 1983), pareciendo estancarse en el período de la lógica concreta, hizo reflexionar a muchas universidades acerca de la conveniencia de estimular ese desarrollo, naciendo de esta reflexión varios programas que se ofrecen a los estudiantes que ingresan en diversas universidades. Todos tienen la característica de estar basados en las ideas piagetinas. Suelen seguir el enfoque del *ciclo de aprendizaje* desarrollado por Karplus (1974),

Campbell y otros (1980), Fuller (1980). Distingue tres fases en el proceso de aprendizaje similares a las fases sensoriomotriz, lógica concreta y lógica formal: 1ª fase de exploración, 2ª de invención y 3ª de aplicación.

Otra característica importante de estos programas es que se integran en las enseñanzas convencionales de la universidad y están impartidos por profesores con diferente formación científica entre los que predominan físicos.

Aparte de la eficacia de los intentos hechos, no deja de ser una iniciativa que lamentablemente aún no ha tenido eco en nuestras universidades, aunque una parte del alumnado puede tener similares dificultades.

3.2.6.1. ADAPT, de la Universidad de Lincoln de Nebraska (1980)

Accent on the Development of Abstract Processes of Thought (acento en el desarrollo de los procesos abstractos de pensamiento), fue desarrollado en la Universidad Lincoln de Nebraska, por un grupo de profesores, entre los que se encuentran Campbell (1980), y Fuller (1980). El programa tenía una fuerte orientación piagetiana y trataba de enseñar a los estudiantes universitarios las habilidades de razonamiento necesarias para los cursos universitarios. En concreto Petr (1980), distingue los conceptos de operaciones concretas y formales:

Operaciones concretas:

- 1 Proceden directamente de la experiencia personal.
- 2 Implican una clasificación y generalización elemental concernientes a objetos tangibles.
- 3 Utilizan las relaciones de causa y efecto directo en una situación simple de dos variables.
- 4 Pueden ser enseñados y comprendidos a través de analogías, algoritmos o *recetas*.
- 5 Son *cerrados*, no exigen una explicación de las posibilidades fuera de los datos expuestos.

Operaciones formales:

- 1 Pueden ser hipotéticos, imaginados, contrarios a los hechos.
- 2 Pueden ser *ilimitados* y exigir especulación sobre las posibilidades que no han sido explicadas.
- 3 Pueden requerir un razonamiento deductivo a partir de hipótesis no verificadas.
- 4 Pueden requerir una definición por medio de otros conceptos de abstracciones, sin una correlación evidente con la realidad tangible.
- 5 Pueden requerir pasos o conceptos inmediatos no establecidos en los datos originales.

En relación a las evaluaciones de este programa, Moshman, Johnston, Tomlinson-Keasey, Williams y Eisert (1980), indican que a partir de los resultados resulta suficientemente positivo fomentar la continuación y expansión de los programas piagetianos a nivel universitario, pero no tan positivo como para permitirnos estar satisfechos. Un importante terreno para el análisis futuro puede ser el grado en el cual el programa ADAPT es beneficioso para determinados tipos de estudiantes y si puede resultar conveniente efectuar un cierto control a la hora de seleccionar a los estudiantes.

3.2.6.2. DOORS, de la Universidad Central de Illinois (1982)

Development of Operational Reasoning Skills (desarrollo de las habilidades de razonamiento operacional), proyecto de la Universidad Central de Illinois. Diseñado a partir del ADAPT, adaptado a las necesidades de los Community College.

Se pretendía integrar la enseñanza de las habilidades del razonamiento con las materias convencionales, por lo tanto se impartían en las clases de inglés, matemáticas, economía, sociología, historia y física, y por los mismos profesores de estas materias.

Los profesores intentaron identificar las principales habilidades de pensamiento básicas en las diferentes disciplinas, para diseñar a continuación las clases de DOORS de manera que cada disciplina recalcará las mismas habilidades. (TABLA 3.6)

TABLA 3.6		
Semana	Inglés, historia, sociología	Matemáticas, economía, física
1	Observación (identificación de las variables)	Observación (identificación de las variables)
2	Descripción (descripción de las variables)	Descripción (descripción de las variables)
3	Comparación, relación (comparación, contraste)	Comparación, relación (gráficos)
4	Comparación, relación (comparación, contraste)	Deducción (gráficos)
5	Clasificación	Clasificación
6	Clasificación	Separación y control de las variables
7	Resumen	Formulación de hipótesis
8	Causa y efecto	Separación y control de variables
9-15	Uso más avanzado de las habilidades	Uso más avanzado de las habilidades

Identificación de las habilidades de razonamiento para el programa DOORS (Schermerhorn, Williams y Dickison, 1982)

Un intento de evaluar el programa (Schermerhorn; Williams y Dickison, 1982), sobre 32 alumnos que se inscribieron denotó que ambos grupos (control y experimental), mejoraban durante el semestre: el grupo de control mejoraba en mayor medida que el grupo experimental. Esto se explicó por el método de autoselección voluntaria de los participantes en DOORS. Pero también comprobó que el grupo experimental tenía una menor proporción de abandono de los estudios. Asimismo la opinión de los propios estudiantes del grupo experimental confirmaba que la experiencia hecha era positiva y beneficiosa.

3.2.6.3. COMPAS, de L.L. Schermerhorn, L.D. Williams y A.K. Dickison (1982)

Consortium for Operating and Managing Programs for the Advancement of Skills (consorcio para programas de dirección y organización para el desarrollo de habilidades). Fue un resultado directo del programa DOORS, aunque adaptado a las necesidades de las escuelas particulares.

Schermerhorn, Williams y Dickinson (1982), ofrecen un resumen de los intentos de evaluación del programa. No ofrece resultados concluyentes sobre su eficacia. Los alumnos parecen mejorar significativamente en los tests aplicados para reconocer su desarrollo formal. Pero no se presentan comparaciones estadísticas con el grupo control. Los profesores parecen pensar que mejora su sistema de aprendizaje. Reconocen que debían dejar de lado una parte importante del contenido específico de sus materias para dejar a los alumnos tiempo para llegar a sus propias conclusiones. De ahí la siguiente pregunta: ¿Es preferible perder contenidos específicos a favor de una mejora en habilidades generales?. Pregunta no contestada todavía de manera fehaciente.

3.2.6.4. SOAR, de la Universidad de Xavier en Louisiana (1977)

Stress on Analytical Reasoning (tensión en el razonamiento analítico), fue desarrollado por los departamentos de biología, química, informática, matemáticas y física de la Universidad de Xavier, de Louisiana. Ver Carmichael y otros (1980).

El programa, de 5 semanas de duración, va dirigido a estudiantes con dudas acerca de los objetivos de su carrera, a los de desempeño menor que la media en las escuelas superiores y a los estudiantes de mayor edad que no habían ingresado directamente de las escuelas superiores. La relación profesor/alumno era reducida (1-7 aproximadamente).

El curso tiene dos componentes, en un curso de verano:

1) Tres horas de ejercicios en laboratorios, por la mañana, en el enfoque del Ciclo de Aprendizaje.

2) Enseñanza en la solución y comprensión de problemas y desarrollo del vocabulario, 2 horas por la tarde utilizando el *Problem Solving and Comprehension* de Whimbey y Lochhead y su enfoque de pensar en voz alta. Al final del programa se dedica media hora al estudio del vocabulario, utilizando el *Vocabulary for the College-bound Student* de Levine.

Se evaluó por medio del test de Lawson (1978), que trata de medir el desarrollo del pensamiento formal. Los resultados parecen positivos, aunque se pensó que podían deberse al hecho de que al grupo experimental se le aplicó dos veces el mismo test, no así al grupo control y al efecto techo del test para el grupo de alumnos con pensamiento formal.

3.2.6.5. DORIS, de la Universidad estatal de California (1980)

Development of reasoning in Science (Desarrollo del razonamiento en la ciencia), es otro intento por mejorar la transición del pensamiento concreto al formal en los estudiantes recién llegados a la universidad. En este caso a la universidad de California, en Fullerton. Se desarrolla en un período de tres años, para los estudiantes de ciencias. Se trabaja alrededor de cinco componentes del pensamiento formal.

Ejemplos de habilidades de razonamiento tratadas por el libro del programa DORIS.

* HIPOTETICO/DEDUCTIVAS

Deduzca a partir de las pruebas experimentales la reactividad relativa de una serie de metales y sus hierros.

Deduzca la base para derivar una estructura molecular a partir de una estructura atómica.

Utilice la tabla real para examinar y resolver problemas que requieren un razonamiento deductivo simple (incluido el condicional).

Utilice la lógica hipotético/deductiva para encontrar soluciones a los problemas criptoaritméticos.

Para ello, el estudiante utilizará conclusiones procedentes de contradicciones y argumentos que utilizan la forma: si... entonces.

* AISLAMIENTO Y CONTROL DE LAS VARIABLES

Desarrolle un método para aislar y controlar una variable cada vez.

Aíse y controle las variables del área de superficie, la fuerza normal y la textura de la superficie, y examine su efecto sobre la fuerza debida a la fricción cinética entre dos superficies.

Desarrolle la relación entre las variables independientes y las variables dependientes (área), de un polígono.

Aíse una dimensión a la vez a fin de hacer un gráfico en las otras dos dimensiones antes de hacer un gráfico compuesto.

* CAPACIDAD DE RAZONAMIENTO: LOGICA COMBINATORIA

Expresé combinaciones y permutaciones de un grupo de productos químicos.

Enumere los posibles resultados de un experimento con una secuencia ordenada de sus resultados.

* CAPACIDAD DE RAZONAMIENTO: RAZONAMIENTO PROPORCIONAL

Desarrolle la relación proporcional entre el peso y el volumen.

Transfiera el razonamiento proporcional de dos a tres dimensiones.

Utilice el razonamiento proporcional para estimar el tamaño de una población desconocida.

Utilice el razonamiento proporcional para calcular el centro de la masa para el sistema de la tierra y la luna.

*** CAPACIDAD DE RAZONAMIENTO: RAZONAMIENTO CORRELACIONAL**

Desarrolle la relación o correlación entre la estructura molecular y las propiedades físicas.

Desarrolle una relación o correlación entre la estructura relacionante y la composición de un producto.

Las evaluaciones de este programa son dispares. Se han utilizado varios tests (Campbell, 1977; Watson y Glaser, 1964), para tratar de medir el pensamiento formal. En concreto el de Watson y Glaser pretende valorar las capacidades para: hacer inferencias, reconocer supuestos, sacar deducciones, hacer interpretaciones y evaluar argumentos. Las mejoras del grupo experimental con respecto al de control, aunque no significativas en todas las áreas del test, sí lo son en la puntuación total. Pero en diferentes evaluaciones las mejoras han sido dispares y no siempre convincentes a favor del DORIS.

3. 3. ENRIQUECIMIENTO INSTRUMENTAL, de R. Feuerstein (1969; 1980)

Reuven Feuerstein es psicólogo clínico, actualmente director del Haddassah Wizo-Canada Research Institute de Jerusalén. Judío nacido en Rumanía, comenzó a trabajar durante la década de los sesenta con Youth Aliyah, agencia responsable de la integración de niños judíos de Israel en los campos de Marruecos y Sur de Francia.

El gran problema que R. Feuerstein se planteaba era la integración a la cultura israelí de multitud de jóvenes con todo tipo de dificultades y deficiencias a causa generalmente de una vida familiar destrozada. Entonces (años 54-56), no existían apenas instrumentos de trabajo: sólo era posible la medición de una serie de dificultades intelectuales, y la clasificación de los sujetos en grupos que podían ser adscritos a determinados niveles o determinados ritmos de enseñanza.

Feuerstein, en paralelo con el "FIE" (Enriquecimiento Instrumental de Feuerstein), fue desarrollando con sus colegas un mecanismo de valoración del potencial de aprendizaje, el "LPAD" (Learning Potential Assessment Device), que trata de evaluar provocando cambios cognitivos durante el proceso de la prueba (Feuerstein, Rand y Hoffman, 1979), y del que presentamos una descripción más detallada en el capítulo II. Su objetivo será entonces medir, no el CI o capacidad actual del sujeto, sino su posibilidad de cambiarlo. Propone una teoría dinámica de la inteligencia, admite su modificabilidad, incluso hasta en el sujeto que muestre poco potencial de aprendizaje. Entre los factores de aprendizaje insiste muchísimo en el valor de la mediación cultural. Justamente define a muchos judíos que descaban integrarse en Israel como *deprivados de cultura*, sin raíces culturales. Considera (Feuerstein; Rand; Hoffman y Miller, 1980), que el desempeño cognitivo manifiestamente mejorable no es una característica estable del individuo, que una intervención sistemática puede modificar su estructura cognitiva y que *el objetivo es cambiar la estructura cognitiva del individuo retardado y transformarlo en un pensador independiente y autónomo* (pág. 70).

Las influencias fundamentales de Feuerstein, además de las de Piaget y André Rey, de la escuela de Ginebra, fueron las teorías socioculturales de Vygotsky y Luria.

Para Feuerstein (Feuerstein y Rand, 1974), los sujetos se desarrollan en contacto con dos tipos de experiencia:

A) *La directa*, en la que el sujeto es modelado por ésta, pero al no poseer pautas culturales para extraer una gran riqueza de este contacto directo, le sirve sólo para subsistir y defender sus mínimas necesidades.

B) *La mediada*, en la que alguien guía las experiencias del sujeto, dándolas un sentido, finalidad, organización, interpretación, lo que confiere una visión mucho más enriquecida y estructurada de esa experiencia.

Esta experiencia mediada debe tener, para que sea enriquecedora, las siguientes

características (tomado del resumen de M^a Dolores Prieto, (1989):

- 1) Intencionalidad y reciprocidad. El mediador debe querer transmitir algo que a su vez a él le transmitieron. Estas experiencias deben tener un significado bien determinado, no al azar.
- 2) Trascendencia o deseo de transformar las necesidades inmediatas en otras más permanentes, a mayor largo plazo. Esto permitirá al niño regular su conducta, no sólo en el momento actual, sino en el futuro.
- 3) Significado. Al sujeto deben llegarle las situaciones de aprendizaje de forma interesante y relevante para que se implique activa y emocionalmente en la tarea.
- 4) Competencia. El mediador organiza la clase de manera que todos los niños puedan obtener éxito con la tarea emprendida en un determinado momento. Deben, en una palabra, sentirse capaces de realizar lo que traen entre manos.
- 5) Regulación y control de la conducta. El mediador debe transmitir al niño unos conocimientos acerca de lo que está haciendo, por qué lo está haciendo y cómo lo ha hecho.
- 6) Participación activa y conducta compartida. El mediador debe compartir las experiencias de aprendizaje y entablar diálogos y discusiones con los alumnos.
- 7) Individuación y diferenciación psicológica.
- 8) Mediación de la búsqueda, planificación y logro de los objetivos de la conducta.
- 9) Mediación de cambio: búsqueda de la novedad y complejidad.
- 10) Mediación del conocimiento de la modificabilidad y del cambio. El mediador debe transmitir al niño un sentimiento claro de que él puede actuar con autonomía, no va a depender siempre de los demás.

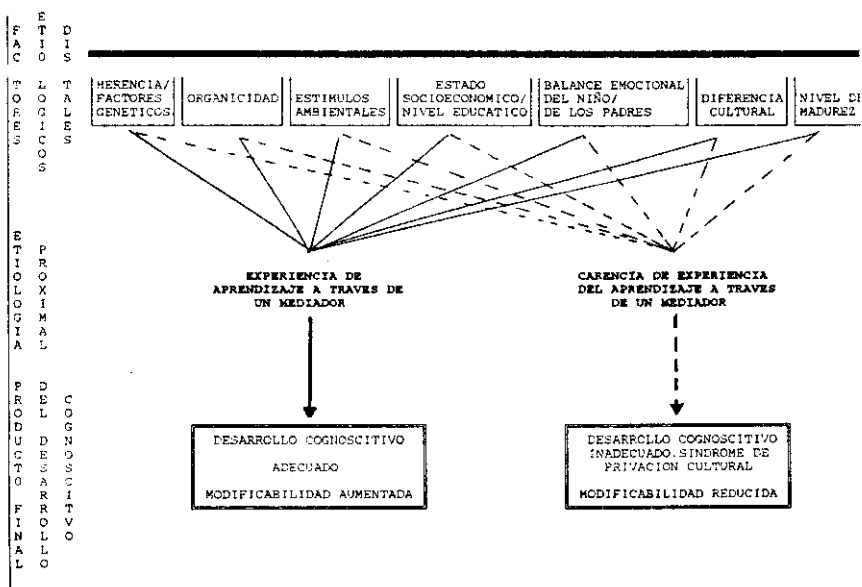
La modificabilidad no se refiere sólo a la adquisición de algunas nuevas habilidades básicas cognitivas, sino que se puede modificar la estructura del intelecto, y éste será el cambio que pretende potenciar, ya que da garantías de mayor estabilidad al paso del tiempo. Esta modificación estructural la entiende como una nueva manera de tratar la información (Feuerstein; Rand; Hoffman y Miller, 1980). Lo diferencia de la maduración y el aprendizaje de habilidades específicas, en cuanto éstas no producen un cambio en la orientación global del desarrollo cognitivo. Incluso la baja modificabilidad puede ser modificable. Y una baja modificabilidad puede ser la incapacidad de procesar adecuadamente los estímulos.

Después de décadas de experiencia, R. Feuerstein defiende que: "excepto en los casos más severos de impedimentos genéticos u orgánicos, el organismo humano está abierto a modificabilidad en todas las edades y estados del desarrollo".

El objetivo es cambiar la estructura cognitiva de un individuo retardado y transformarlo en un pensador independiente y autónomo capaz de producir y elaborar ideas.

La experiencia de aprendizaje mediado (GRAFICO 3.3) se considera un factor crucial para el desarrollo de las funciones cognitivas más elevadas. En palabras de Vygotsky (1962), páginas 26-27: "La transmisión racional, intencional, de la experiencia y el pensamiento a los demás, requiere un sistema mediatizador, y el prototipo de éste es el lenguaje humano nacido de la necesidad de intercomunicación durante el trabajo... La verdadera comunicación requiere significados... La experiencia individual reside únicamente en su propia conciencia, y es, estrictamente hablando, no comunicable". Estas mismas ideas las amplía Feuerstein para hablar de las causas distales y proximales de la ausencia de aprendizaje mediado, que lleva inevitablemente a una desestructuración cognitiva.

GRAFICO 3.3 ETIOLOGIAS DISTALES Y PROXIMALES DEL DESARROLLO COGNOSCITIVO DIFERENCIAL



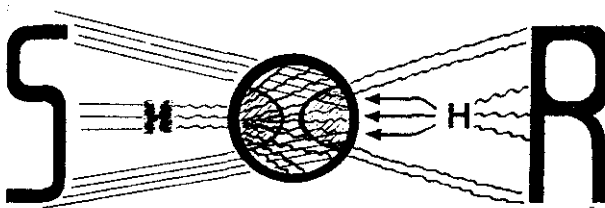
Adaptado de Feuerstein y Rand. (1974)

Como se ve en la gráfica, la carencia de aprendizaje mediado es la causa común de un desarrollo cognitivo deficiente y de la escasa modificabilidad de la conducta. Su modelo de la experiencia de aprendizaje mediado (GRAFICO 3.4), viene expresado mediante la fórmula S-H-O-H-R, en el que S es el estímulo de experiencia directa, H es la función mediadora humana que da significado al estímulo, O es el organismo donde ocurren los procesos mentales y R es la Respuesta del sujeto

después de elaborarla.

GRAFICO 3.4

MODELO DE LA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE MEDIADO (EAM)



Tomado de M.D. Prieto (1989), página 33.

Es notable la similitud del modelo con el propuesto por Vygotsky, ver página..... Entre Estímulo y respuesta hay un proceso mediador humano que modifica la respuesta que emite el organismo, al modificar sus procesos mentales. A su vez la respuesta modificada vuelve a influir en los procesos mentales del organismo.

(Según RAND, Y.-FEUERSTEIN, R.-TANNENBAUM, A.J.-JENSEN, M.R.-HOFFMAN, M.B (1977), estos 7 supuestos están a la base de la teoría de R. Feuerstein.

1 El individuo humano es un sistema abierto, que puede ser influido por el ambiente y que por lo tanto es modificable.

2 Existe una permeabilidad interna entre subsistemas del individuo, por lo que las intervenciones en un área producirán cambios en áreas adyacentes de funcionamiento.

3 La modificabilidad cognitiva del retrasado a través de exposición directa a los estímulos es limitada, debido a ausencias o restricciones en Experiencias de Aprendizaje Mediado. Cualquier intento por modificar la estructura cognitiva del individuo de bajo rendimiento tendrá que depender del remedio del déficit producido por la ausencia de Experiencia de Aprendizaje Mediado.

4 La modificabilidad cognitiva no se limita a períodos críticos para el desarrollo del individuo.

5 Cuanto mayor es el impacto de una estrategia cognitiva planificada, mayor es la eficiencia con la que el individuo puede utilizarla de manera versátil y adecuada al mismo tiempo, exigiéndose un tipo continuo de información para obtener una modificación cognitiva.

6 La intervención activa del individuo en el proceso de modificación mejora los aspectos

cuantitativos y cualitativos de la modificación

7 Las operaciones cognitivas son fundamentalmente de naturaleza transferible, lo que implica que se fomente su aplicabilidad a una gran variedad de situaciones, áreas, contenidos y aspectos.

El programa FIE está formado por 15 instrumentos que incluyen ejercicios de papel y lápiz se deben administrar en unas 200-300 horas de clase a lo largo de 2-3 años:

- | | | |
|---|------------------------------|---|
| ■ | 1.- Organización de puntos | ■ |
| ■ | 2.- Orientación espacial I | ■ |
| ■ | 3.- Orientación espacial III | ■ |
| ■ | 4.- Comparaciones | ■ |
| ■ | 5.- Percepción analítica | ■ |
| ■ | 6.- Clasificación | ■ |
| ■ | 7.- Relaciones familiares | ■ |
| ■ | 8.- Relaciones temporales | ■ |
| ■ | 9.- Progresiones numéricas | ■ |
| ■ | 10.- Instrucciones | ■ |
| ■ | 11.- Silogismos | ■ |
| ■ | 12.- Relaciones transitivas | ■ |
| ■ | 13.- Diseño de patrones | ■ |
| ■ | 14.- Ilustraciones | ■ |
| ■ | 15.- Orientación espacial II | ■ |

Este programa "no pretende la enseñanza ni corrección de ninguna habilidad específica, sino que se orienta a la optimización del proceso mismo de aprendizaje... El FIE es una herramienta de trabajo enfocada a favorecer el desarrollo y enriquecimiento de los procesos cognitivos de los sujetos deprivados socioculturales, retrasados mentales y, en general, de sujetos con necesidades educativas especiales. El FIE se enfoca a: a) restituir y enriquecer los componentes o funciones de la inteligencia cuando éstas aparecen deficitarias, b) desarrollar dichos mecanismos intelectuales, cuando no aparecer en el repertorio cognitivo del sujeto, a pesar de tener la edad y c) crear la necesidad de usarlos adecuadamente". (Feuerstein, 1991).

Los instrumentos siguen un cierto orden en su aplicación, requieren una preparación intensiva previa, cada ejercicio es como un pequeño reto presentado al alumno, el profesor/mediador debe intervenir activamente guiando a los alumnos, haciéndoles detectar relaciones y estructuras, previniendo deficiencias en las fases de input, elaboración y output, alentando a transferir a otras situaciones las funciones mentales involucradas, etc...

Estos instrumentos se pueden agrupar de la siguiente manera:

Instrumentos no-verbales: Organización de Puntos, Percepción Analítica e Ilustraciones.

Instrumentos mixtos, que exigen un mínimo nivel de vocabulario y comprensión verbal: en realidad el resto de los instrumentos. Pero este bloque aún lo podemos Subclasificar entre los que requieren una pequeña capacidad lectora (Orientación espacial I, II y III, Comparaciones, Relaciones Familiares, Pogramos numéricos y Silogismos) y aquellos que requieren una buena base conceptual verbal (Clasificación, Instrucciones, Relaciones Temporales, Relaciones Transitivas y Diseño de Patrones)

RESUMEN DE CARACTERISTICAS DEL FIE

OBJETIVO GENERAL	Hacer al individuo de ejecución retrasada (privado culturalmente), más modificable en su contacto con fuentes de estímulos y en su enfrentamiento con experiencias académicas y vivencias.
SUBJETIVOS ESPECIFICOS	Corrección de funciones cognitivas deficientes. Adquisición de vocabulario, conceptos, operaciones, y relaciones relevantes del programa. Formación de hábitos. Producción de motivación intrínseca. Creación de "Insight" y razonamiento reflexivo. Cambio de la actitud del alumno por sí mismo, viéndose como fuente activa de información en vez de un recipiente pasivo de información.
POBLACION	Edades comprendidas entre los 10 años hasta edad adulta, para los privados culturalmente. Edades entre los 8 años y edad adulta para población normal con ciertos problemas específicos.
NIVEL DE FUNCIONAMIENTO	De 40 CI a 90 CI para los privados culturalmente. Para individuos normales o inteligentes con ciertas dificultades de aprendizaje o ciertas deficiencias cognitivas.
CONDICIONES MINIMAS	Accesible a información verbal u otra clase de información. Mínimo funcionamiento visual/motor. Accesible a entrenamiento de grafía elemental para utilizarla en los ejercicios.
NIVEL DE LOGROS ESCOLARES	Irrelevante para la aplicación del programa. Ciertos instrumentos son accesibles para analfabetos.
TIPOS DE MOTIVACION	Intrínseca a la tarea. Refuerzos sociales por la interacción de sus compañeros y del maestro. Accesible para niños sin motivación escolar. Apropiado para jóvenes adultos inhibidos que no están dispuestos a aceptar una regresión al bajo nivel requerido para adquirir la capacidad escolar básica.
ENTIDAD ETIOLOGICA Y PATOLOGICA	Individuos de ejecución retrasada en desventaja cultural y social. Los culturalmente diferentes. Retrasados mentales educables (RME). Funcionamiento de ejecución retrasada con substratos orgánicos o genéticos. Individuos normales desorganizados, sin motivación, que requieren la adquisición de hábitos de trabajo, estrategias, e insight. Déficits perceptuales y dificultades de aprendizaje. Síndromes traumáticos y orgánicos.
LUGARES DE	Aula. Instrucción individual para cura prescrita. Programa adicional.

INSTRUCCION	Autoadministración en ciertas condiciones.
MAESTROS	Especialmente instruidos para FIE. No es esencial ningún otro requisito académico formal previo.
TIEMPO OPTIMAL	De tres a cinco horas semanales con intervalos espaciados por un período de dos o tres años.
EN LA ESCUELA	Complementario al programa regular. Complementario al aprendizaje de contenido o instrucción en asignaturas básicas escolares habilidades como lectura y matemáticas para aquellos con dificultades de aprendizaje. Material adicional al programa para escenarios fuera de las escuelas.
NATURALEZA DE LOS MATERIALES	Ejercicios con lápiz y papel divididos en instrumentos estando cada uno de ellos centrado en una función cognitiva determinada, pero que igualmente se dirige a otras.
RITMO DE TRABAJO	Contingente de la clase. En clase, el ritmo se regula con la destreza con atención individualizada según resulte necesario. En clases particulares, individualizadas y flexibles.
NATURALEZA DE LA INTERACCION CON SUS COMPANEROS	Definición cooperativa de problemas. Participación en propuestas divergentes para encontrar soluciones. Discusiones en grupo para lograr insight en la interpretación de las actividades de EI en general y tareas especiales. Interacciones asistidas por los compañeros.
INTERACCION CON EL MAESTRO	Presentación de las tareas. Explicación de términos. Preparación para el trabajo independiente. Exploración de procesos y estrategia: Orientación. Producción de razonamiento reflexivo e insight Enseñanza de elementos específicos relacionados con el contenido que resulta necesario para el EI. Corrección de funciones cognitivas deficientes y dificultades previstas en las tareas (ver la lista de funciones cognitivas deficientes, el mapa cognitivo, y los subobjetivos del programa. Producir motivación por medio del refuerzo Comenzando interacción entre compañeros. Produciendo puentes con otras áreas de contenido y la vida en general.
NATURALEZA DE LOS EJERCICIOS	El estar libre de contenido en ese contexto no es un objetivo por sí mismo, sino un medio para el enfoque diferencial sobre funciones cognitivas que hay que corregir, desarrollar y mejorar.
NATURALEZA DE LA ACTIVIDAD	Descubrimiento, aprendizaje, y aplicación repetida en variadas situaciones de relaciones, reglas, principios, operaciones, estrategias y otros requisitos previos para el adecuado funcionamiento cognitivo
NATURALEZA DE LA SECUENCIA	Cada instrumento está nivelado en dificultad, con tareas que se hacen progresivamente más complejas en su presentación. Repetición de principios y operaciones hacia las reglas y estrategias que requieren una inversión para resolverse.
TIPO DE FEEDBACK	Existen medios autocorrectivos en algunos instrumentos. El maestro ayuda a explorar la naturaleza del proceso y en la interpretación de los microcambios. Feedback mutuo por medio de las interacciones entre los compañeros. Autocrítica con el desarrollo de criterios.

REFUERZO	Una alta motivación intrínseca en las tareas, desarrollada con la actividad. Refuerzo dirigido a crear la comprensión del alumno de sus logros.
EVALUACION:	
MAESTRO	La eficiencia del alumno en el manejo de las propias tareas. Dominio de las tareas por el alumno y facilitación al transferir en tareas similares, incluyendo las páginas del resumen. Uso espontáneo por el alumno de las reglas y estrategias aprendidas en otras materias o en los materiales del EI.
ALUMNO	Autoevaluación en criterios mensurables de los objetivos, tal como rapidez, exactitud, reducción de la impulsividad que queda demostrado por la reducción de tachaduras, etc. Autoevaluación en informes subjetivos, feedback de maestros y compañeros, y evaluaciones de maestros de otros temas académicos.
PROGRAMA	Cambios cognitivos. Efectos en los logros escolares. Efectos en la adaptación. Efecto en la asistencia a la escuela. Efecto en el comportamiento en otras clases y en público, en tareas comunes.
SERVICIOS AL MAESTRO	Instrucción de la teoría del EI. Instrucción práctica del servicio y consultas durante las visitas a las clases. Orientación y aplicaciones prácticas después de la instrucción inicial en didáctica y entrenamiento. Conferencias sobre el tema: el individuo privado culturalmente, ejecución retrasada, factores no intelectuales...etc.
EFFECTOS DERIVADOS DEL PROGRAMA:	
MAESTRO	La instrucción y la experiencia con el EI afectan cambios en la manera del maestro de percibir al niño, en su evaluación de la expectativa en la posibilidad de modificación del niño, en su actitud relativa a la capacidad del individuo de ejecución retrasada, en su reducción en el uso de lo concreto en favor de lo más abstracto, en la orientación en el proceso más bien que en el producto. El conocimiento de la estructura cognitiva puede hacer al maestro más sensible a los aspectos necesarios de enseñanza para cambiar tanto en las estructuras o dimensiones cognitivas como en la personalidad.
NIÑO	Aumento en la voluntad de enfrentarse con el material escolar. Incremento de la motivación y asistencia a la escuela. Realce de su propia imagen.
PADRES	Influenciados por el éxito del niño, los padres pueden modificar sus niveles de expectativa e imagen de su hijo.

Una manera de concretar lo que el alumno hace a través de esos ejercicios es analizarlo en términos de mapa cognitivo, que presenta un conjunto de siete *parámetros* (TABLA 3.7), que sirven para ordenar, categorizar y orientar la labor que se va haciendo.

PARAMETROS DEL MAPA COGNITIVO

TABLA 3.7

Nº ORDEN	DESIGNACION	DESCRIPCION	VALORACION	ANALISIS DE UN ACTO MENTAL DADO: A>B, B>C, C>D
1*	CONTENIDO	Materia sobre la que versa el acto mental: Geografía, Historia, Matemática, Física, Filosofía, etc.	Principal origen de diferencias individuales. Importante en aprendizaje de conocimientos específicos. El PEI libre de contenidos específicos	Contenido inespecífico
2*	OPERACIONES	Conjunto de acciones interiorizadas organizadas, coordinadas, en función de las cuales nosotros elaboramos información: reconocimiento, clasificación, seriación, multiplicación lógica, comparaciones... Razonamiento lógico-matemático, analógico o inferencial.	Importante definir la naturaleza y prerequisites necesarios para su generación y aplicación	Pensamiento transitivo Deducción de nueva información a través de los datos iniciales
3*	MODALIDAD	La manera de expresarse el acto mental: figurativa, gráfica, numérica, simbólica, verbal... Mímica/simbólica	Tener en cuenta la variedad para poder adecuarse a la modalidad más exitosa para el individuo	Simbólica
4*	FASE	Input elaboración output	Aunque interconectadas, su análisis puede ser útil para fines didácticos y descriptivos. El análisis no será ni necesario ni posible en una respuesta exitosa, no así al contrario	Tres unidades de información en fase INPUT Dos unidades en fase de elaboración A>B>C>D
5*	NIVEL DE COMPLEJIDAD	Cantidad y calidad de unidades de información necesarias para producir un acto mental. Unidad: dimensión de necesidad inmediata. Calidad: familiaridad con una unidad	Importancia tanto en la evaluación como en la preparación de los materiales de instrucción, tiene amplias implicaciones didácticas	Compleja en relación a A>B, B>C. Luego A>C. En este caso tres unidades de información: tres relaciones, dos dadas, una nueva.
6*	NIVEL DE ABSTRACCION	Distancia entre el acto mental dado y el objeto o evento sobre el cual opera. Operar sobre objetos directamente, con sus representaciones o con meros objetos hipotéticos	Importa establecer una jerarquía de niveles de abstracción utilizando como criterio la distancia entre la operación mental y el universo de objetos o eventos a los cuales es aplicada	Relativamente alto por involucrar la generación de información entre símbolos, no entre objetos directamente
7*	NIVEL DE EFICIENCIA	Relación entre rapidez/perfección. La cantidad de esfuerzo proyectado, objetiva y subjetivamente, por el individuo en su producción del acto particular. Grado de cristalización y automatización	La falta de eficiencia puede ser totalmente irrelevante a la capacidad del individuo para aprehender y elaborar un problema particular. El manejo eficaz depende entre otros de ansiedad, falta de motivación, lentitud, producción reducida, manejo impreciso o ineficaz de un problema	Se verá reflejado en la manera, ritmo, paso, precisión y grado de tranquilidad con que este acto mental es producido

Adaptado de Feuerstein, Rand, Hoffman y Miller (1980).

FUNCIONES COGNOSCITIVAS DEFICIENTES

TABLA 3.8				
Nº ORDEN	DESIGNACION	DESCRIPCION	CAUSAS PROBABLES	REMEDIOS
	A) LAS QUE AFECTAN AL INPUT O FASE DE ENTRADA DE DATOS : OBTENER TODA LA INFORMACION QUE NECESITAMOS			
1	PERCEPCION CONFUSA Y SUPERFICIAL	Carencia de claridad. Baja claridad de agudeza. Insuficiencia de datos necesarios para procesos de diferenciación y descripciones apropiadas	Percepción limitada a satisfacer necesidades primarias al faltar E.A.M.	Usando todos nuestros sentidos (oído, vista, olfato, gusto, tacto) para obtener información clara y completa PERCEPCION CLARA
2	BUSQUEDA IMPULSIVA, NO PLANEADA, NO SISTEMATICA	Producto de entrenamiento insuficiente en destrezas exploratorias. Pobre definición del problema. Carencias de orientación de metas. Exploración asistemática. La impulsividad tb. puede darse en otras fases	Espera de respuesta automática seguida de error y consiguiente miedo a fracasar de nuevo. Uso de una modalidad de comunicación no preferente	Usando un sistema o plan para evitar saltar u olvidar algo importante o repetir elementos ya incluidos EXPLORACION SISTEMATICA
3	CARENCIA O DEFICIENCIA DE INSTRUMENTOS VERBALES	Ausencia de códigos verbales específicos	Ausencia de E.A.M.	Identificando con su nombre a las cosas o datos que obtenemos a través de nuestros sentidos y de la experiencia. así podemos recordarlos más clara y fácilmente ETIQUETAR
4	CARENCIA O DEFICIENCIA DE ORIENTACION ESPACIAL Y/O TEMPORAL	Ausencia de relación en términos de orden, secuencia, distancia y proximidad. Ausencia de pensamiento representacional. Ausencia de relación continua con el pasado	Ausencia de E.A.M. sobre todo en el concepto de tiempo	Describiendo cosas y eventos en función de dónde y cuándo ellos ocurren REFERENTES TEMPORALES Y ESPACIALES
5	CARENCIA O DEFICIENCIA DE CONSERVACION, DE CONSTANCIAS	Incapacidad de comprender aspectos permanentes a pesar de cambios parciales: tamaño, forma, cantidad, dirección... etc. La reversibilidad, proceso mental subyacente	Asociada a veces a una asimilación episódico de la realidad, eventos sin relacionar entre sí	Decidiendo sobre las características de una cosa o evento que siempre permanece igual, aun cuando ocurran cambios CONSERVACION, CONSTANCIA Y PERMANENCIA DEL OBJETO
6	CARENCIA O DEFICIENCIA DE LA NECESIDAD DE PRECISION Y EXACTITUD	Dos tipos: 1) datos extraviados (recopilación o transmisión parcial de datos). 2) datos distorsionados (aproximaciones)	Por no experimentar como necesaria esta precisión. Por deficiencias en procesos de elaboración	Siendo preciso y seguro cuando corresponda NECESIDAD DE PRECISION
7	INCAPACIDAD DE RELACIONAR DOS FUENTES DE INFORMACION A LA VEZ	Tendencia a referirse a cada fuente de información por separado, sucesiva o alternativamente pero sin coordinarlas ni relacionarlas	Ausencia de descentración	Organizando la información que obtenemos, usando más de una referencia al mismo tiempo UTILIZAR DIFERENTES FUENTES DE INFORMACION A LA VEZ

TABLA 3.4

B) LAS QUE AFECTAN A LA FASE DE ELABORACION : USANDO LA INFORMACION QUE HEMOS OBTENIDO

8	INSUFICIENCIA EN PER- CIBIR LA EXISTENCIA DE UN PROBLEMA Y DE- FINIRLO	Incapacidad para comprender el desequilibrio en una situación dada	Falta de variedad de necesidades desarrolladas culturalmente	Definiendo cuál es el problema, qué se nos ha pedido hacer y qué debemos averiguar ANALIZANDO EL DESEQUILIBRIO
9	INSUFICIENCIA EN RE- LACIONAR DATOS RELE- VANTES EN LA DEFINI- CION DE UN PROBLEMA	La relevancia o irrelevancia de los estímulos es una función de las metas específicas esta- blecidas	Ausencia de metas específicas e intencionalidad en conducta	Usando sólo la información relevante de todos los datos obtenidos, es decir la información que se aplica al problema, e ignorar el resto RELEVANCIA
10	CARENCIA O DEFICIEN- CIA DE CONDUCTA COM- PARATIVA ESPONTANEA FUERA DE LAS NECESI- DADES INMEDIATAS	Es condición necesaria para el establecimiento de relaciones: asegura la organización e inte- gración de unidades de información contrarias en un pensamiento coordinado: puede conducir a la organización sistemática, necesidad de pre- cisión, suma de atributos, orden de relaciones		Comparando unos objetos y experiencias con otros a fin de identificar los elementos similares y diferentes CONDUCTA COMPARATIVA
11	LIMITACION DEL CAMPO MENTAL	Campo mental estrecho, que limita el número de unidades de información que pueden ser proce- sadas y manipuladas simultáneamente		Haciendo un plan que incluya las diferentes etapas que debemos cubrir para alcanzar nuestra meta AMPLIANDO NUESTRO CAMPO MENTAL
12	FALTA O DEFICIENCIA EN LA NECESIDAD DE CONDUCTA SUMATIVA	Tendencia a usar los estímulos registrados de una forma aislada y única	Falta de orientación para resumir la realidad como parte de una necesidad para organizar la pro- pia interacción con estímulos	
13	CARENCIA O DEFICIEN- CIA EN LA NECESIDAD DE BUSCAR EVIDENCIAS LOGICAS	Más que reflejar necesariamente un nivel de in- teligencia bajo debe entenderse como una actitud del individuo hacia la calidad de la interacción entre él mismo y su ambiente externo e interno	Carencia cultural que le haya inculcado la necesidad de dar respuestas lógicas	
14	CARENCIA O DEFICIEN- CIA DE INTERIORIZA- CION	Deficiencia de representación interiorizada Como consecuencia, ausencia de planificación y actuación para el aquí y el ahora	Además de ausencia de E.A.M. reforzado por exposición pro- longada y exclusiva a datos	Teniendo una buena representación mental de lo que estamos buscando o tratando de resolver INTERIORIZACION
15	CARENCIA O DEFICIEN- CIAS DE CONDUCTA PLA- NEADA	No sólo fijación de metas, sino diferenciación de los medios en función de los pasos que son necesarios para lograr la meta final	Falta de representación, carencia de localización intrínseca del control	
16	PERCEPCION EPISODICA DE LA REALIDAD	Cada objeto o evento es experimentado en forma aislada, sin ningún intento de relacionarlo o vincularlo a experiencias previas o anticipa- das en tiempo y espacio	Falta de conducta comparativa Carencia de conducta sumativa	Comparando unos objetos y experiencias con otros a fin de identificar los elementos similares y diferentes CONDUCTA COMPARATIVA

TABLA 3.8

17	CARENCIA O DEFICIENCIA DE RAZONAR HIPO- TETICAMENTE			Pensando acerca de diferentes posibilidades y averiguando qué pasaría si se escogiera una u otra PENSAMIENTO HIPOTETICO
18	CARENCIA O DEFICIENCIA DE ESTRATEGIAS PARA VERIFICAR HIPO- TESIS			Usando la lógica para demostrar las cosas y para defender nuestra opinión EVIDENCIA LOGICA
19	CARENCIA O DEFICIENCIA DE LA HABILIDAD DE DEFINIR EL MARCO NECESARIO PARA RESOL- VER UN PROBLEMA			
20	DEFICIENCIA EN LA ELABORACION DE CIER- RAS CATEGORIAS	Los conceptos verbales no son parte del inventario del individuo en el nivel receptivo o expresivo		Encontrando la clase o conjunto al que pertenece el nuevo objeto. evento o experiencia CATEGORIZACION
C) LAS QUE AFECTAN AL OUTPUT O FASE DE SALIDA : EXPRESANDO LA SOLUCION A UN PROBLEMA				
21	MODALIDADES DE COMU- NICACION EGOCENTRICA	Comunicación insuficientemente explícita no pue- de producir toda la evidencia requerida para la comprensión por parte del otro de la infor- mación que le es transmitida	Ausencia de diferenciación entre el yo y el otro	Siendo claro y preciso en nuestro lenguaje a fin de asegurarnos de que la respuesta emitida corresponde a la pregunta formulada. Ponerse en el lugar del oyente para asegurarse de que la respues- ta ha sido comprendida VENCIENTO LA COMUNICACION EGOCENTRICA
22	BLOQUEO EN EL RAZO- NAMIENTO	A veces se observa una conducta manifiesta agi- tada, impulsiva, no planificada, junto a un blo- queo total de las respuestas		Si no puedes responder una pregunta por alguna razón, aun sa- biendo la respuesta, no se bloquee. Deje la pregunta por un momento y luego cuando la retome use una estrategia que lo ayude a encontrar la respuesta VENCIENTO EL BLOQUEO
23	DIFICULTADES EN LA PROYECCION DE RELA- CIONES VIRTUALES	Dificultad para manejar en una nueva situación relaciones ya aprendidas y establecidas		Buscando las relaciones por las cuales objetos, eventos y expe- riencias separadas pueden ser juntadas o conectadas PROYECCION DE RELACIONES
24	RESPUESTA DE ENSAYO Y ERROR	Incapacidad de hacer uso correcto de las ex- periencias que le son ofrecidas por medio del ensayo y error	Ausencia de E.A.M.	Pensar bien la respuesta antes de lanzarse a contestar inmedia- tamente cometiendo errores una y otra vez ENSAYO Y ERROR

TABLA 3.8

25	DEFICIENCIA EN EL TRANSPORTE VISUAL	Incapacidad del ejecutor retardado para completar una figura dada al trasladar visualmente una parte extraviada desde una distancia determinada o por elección de la parte complementaria ausente	Inestabilidad de la percepción en sí misma Limitación del campo mental	
26	CARENCIA O DEFICIENCIA DE INSTRUMENTOS VERBALES	Ausencia de códigos verbales específicos, lo que puede mantener al niño bajo tareas a un nivel concreto, dificultando su habilidad para funcionar a un nivel más abstracto		
27	CARENCIA O DEFICIENCIA DE LA NECESIDAD DE PRECISIÓN AL COMUNICAR LA RESPUESTA			
28	CONDUCTA IMPULSIVA			Contar hasta diez, al menos, a fin de no decir algo de que pudiera arrepentirse luego CONTROLANDO LA CONDUCTA IMPULSIVA

Feuerstein, Rand, Hoffman y Miller (1980), presentan lo que llaman funciones cognitivas deficientes. Se analizan y agrupan 28 de ellas aunque se aclara que no es una lista exhaustiva. Se agrupan en torno a las *tres fases del acto mental*. Son una especie de guía de observación para el mediador, que puede serle muy útil para sensibilizarle en reconocer las respuestas de los alumnos en términos de procesos mentales. (TABLA 3.8)

En aplicaciones del programa en las ciudades de Nashville, Toronto, New York, Louisville, Kentucky y Phoenix, a partir del curso 1977-1978, (Haywood y Arbitman-Smith, 1981), los maestros, ayudantes y supervisores del programa, explicitan una serie indicadores de cambio, que aunque no objetivos, pueden servir de orientación. Entre estos cambios, indican:

CORRECCION DE FUNCIONES COGNITIVAS DEFICIENTES:

- * Esfuerzos espontáneos por definir el problema.
- * Corrección espontánea de errores.
- * Reducción en el número de tachaduras.
- * Aumento en la necesidad de precisión.
- * Reducción de la conducta impulsiva.
- * Aumento en el número de respuestas relevantes y completas.
- * Aumento en la disposición a defender sus opiniones, por criterios lógicos.
- * Aumento en el uso de sistemas.
- * Aumento de conducta planeada.
- * Uso espontáneo de referentes espaciales.

ADQUISICION DE VOCABULARIO, CONCEPTOS, OPERACIONES... QUE SON NECESARIOS PARA RESOLVER PROBLEMAS

- * Uso espontáneo del vocabulario y de conceptos adquiridos.
- * Uso espontáneo de operaciones, estrategias y principios del FIE.
- * Uso espontáneo de fuentes de información: diccionarios, mapas...

PRODUCCION DE MOTIVACION INTRINSECA PARA FORMAR HABITOS

- * Lectura espontánea de las instrucciones, antes de la tarea.
- * Disposición de comenzar la tarea, al momento de entrar en clase.
- * Comprobación espontánea del trabajo.
- * Aumento de responsabilidad en materiales y equipos de trabajo.
- * Aumento de responsabilidad hacia tareas, después de faltar a clase.

AUMENTO DE MOTIVACIÓN INTRÍNSECA EN LA TAREA

- * Aumento en la curiosidad sobre objetos, hechos y conceptos que no fueron notados anteriormente.
- * Aumento de tiempo de atención y dedicación a la tarea.
- * Aumento en la disposición de abarcar tareas más difíciles y reducción de la ansiedad y miedo al fracaso.
- * Aumento en la cooperación y disposición a ofrecerse para trabajos voluntarios.
- * Reducción de ausencias a clase.
- * Innovación espontánea de páginas con tareas similares al FIE, para mostrárselas al maestro o a sus amigos.

ESTIMULACIÓN DEL RAZONAMIENTO REFLEXIVO Y DESARROLLO DEL INSIGHT

- * Aumento en respuestas divergentes.
- * Aumento en la reflexión antes de responder.
- * Aumento en la disposición de escuchar a otros, y mayor tolerancia hacia las opiniones de otras personas.
- * Ejemplos espontáneos de puenteo.
- * Aumento en la exploración de alternativas antes de llegar a una decisión.

SOBREPONERSE A LA PASIVIDAD COGNITIVA

- * Reducción en el número de peticiones de explicación y ayuda adicionales, antes de comenzar el trabajo.
- * Aumento en la disposición de participar en las discusiones.
- * Aumento en la disposición de dar y recibir ayuda.
- * Aumento en la confianza en sí mismo.
- * Mejoría de la imagen propia y orgullo de su trabajo.
- * Aumento en la independencia.
- * Aumento en la disposición a preguntar sobre novedades.

El objetivo general consiste en "sensibilizar al individuo para que sea capaz de registrar y elaborar los hechos y experiencias de la vida y de ser modificado por la exposición directa a ellos, de tal manera que se le faciliten cada vez más el aprendizaje y el manejo eficaz de los estímulos que recibe (Haywood y Arbitman-Smith, 1981, página 384). Otros objetivos más específicos son: 1º Corrección de funciones deficientes que caracterizan la estructura cognitiva de un individuo determinado. 2º Adquisición de determinados conceptos, etiquetas, vocabulario, operaciones y relaciones básicos que son necesarios para la ejecución de tareas cognitivas. 3º Establecimiento de una motivación intrínseca mediante la formación de hábitos. 4º Producción de un pensamiento

reflexivo e intuitivo de parte del estudiante en cuanto a sus éxitos y fracasos en las tareas del programa. 5º Creación de una motivación intrínseca de la tarea. 6º Inculcar la percepción de sí mismo como actor, generador de sus propias ideas, no sólo reproductor y sujeto pasivo frente a las experiencias.

PLAN DE PREPARACION DE UNA LECCION. USO DE TOPICOS

	Fecha
Instrumento.....	Unidad /Página.....
1. Objetivo de la unidad / página.....	
2. Submetas de la unidad / página.....	
3. Novedades en la unidad / página.....	
4. Conceptos y vocabulario nuevos.....	
5. Análisis según el Mapa Cognitivo:	
a. Tema.....	
b. Modalidad.....	
c. Operaciones.....	
d. Funciones deficientes:	
Fase de Input.....	
Fase de Elaboración.....	
Fase de Output.....	
e. Nivel de Abstracción.....	
f. Nivel de Complejidad.....	
g. Las dificultades anticipadas que pueden influenciar el Nivel de Eficiencia	
6. Estrategias:.....	
7. Desarrollo del Insight:	
a. Principio, regla o generalización.....	
b. Aplicación a materias de estudio.....	
c. Aplicación a materias de oficios.....	
d. Aplicación a la vida cotidiana	
e. Aplicación a relaciones humanas.....	
8. La conexión entre la unidad / página y otros instrumentos:	
9. Notas.....	

En la aplicación correcta de una lección, se debe:

1º Preparar la lección reflexionando sobre objetivos, estrategias, sobre la naturaleza del trabajo a realizar, siguiendo el modelo anteriormente presentado.

2º Hacer una introducción situando a los niños en la tarea, sus implicaciones, reglas a seguir... etc. Dura aproximadamente 10 minutos.

3º La realización de la tarea, del ejercicio presentado como un reto personal. Mientras, el aplicador interactúa con los sujetos, animando, observando el modo de realización de cada uno. Puede durar unos 20 minutos.

4º Discusión en grupo. Consiste en comentar las soluciones dadas por algunos de los sujetos, revisando los procesos seguidos, dudas, soluciones divergentes, errores, transferencia a otros ambientes...etc. Puede durar unos 10 minutos.

5º Termina la clase con un resumen del mediador acerca de los principales objetivos que se querían conseguir y estrategias puestas en juego. Asimismo se busca una aplicación a otras situaciones de estas estrategias. Puede durar unos 5 minutos.

Es uno de los programas más experimentados. Según RAND, Y.-FEUERSTEIN, R.-TANNENBAUM, A.J.-JENSEN, M.R.-HOFFMAN, M.B. (1977), el diseño experimental utilizado por Feuerstein para evaluar el impacto de modificabilidad en el funcionamiento cognitivo de adolescentes, se basó en una muestra de 218 jóvenes israelíes entre 13 y 16 años con rendimiento sumamente bajo en la escuela, calificados de sujetos límites y retrasados mentales educables. Eran en su mayoría niños de origen norteafricano o asiático, descritos como socioculturalmente desposeídos. Los cuatro grupos (2 experimentales y dos de control) vivían en dos centros residenciales (CR) y dos centros de día (CD). En los centros residenciales los sujetos hacían toda su vida, tanto escolar ordinaria, como la asistencia a clase de Enriquecimiento General (o programas de apoyo) y a los centros de día iban los alumnos después de asistir a sus escuelas normales.

Se trabajó con 218 sujetos (114 de control y 114 experimentales), distribuidos en 57 pares, equiparables estadísticamente al examinarles inicialmente con el pretest PMA, 24 pares que trabajaban en los centros residenciales y 33 pares en los centros de día.

Las cuatro hipótesis de trabajo fueron las siguientes:

1ª Los adolescentes socialmente desventajados, de mal funcionamiento en la escuela y que participan en programas de centros residenciales y de día, muestran avances mayores en las medidas de criterios intelectivos y no intelectivos después de la exposición al Enriquecimiento Instrumental que después de la exposición al Enriquecimiento General.

2ª La participación en los programas de Enriquecimiento Instrumental y General produce un rendimiento en las medidas de criterio de los adolescentes de los centros residenciales, cuando la intervención especial se aplica en el contexto del cuidado total, mejor que en los centros de día que tienen un contacto relativamente limitado con el alumno. El concepto de Enriquecimiento General (Rand, Tannenbaum y Feuerstein, 1979), se refiere a los programas que proporcionan una ayuda directa en las tareas comunes de la escuela, para poner a los niños con dificultades al mismo nivel que los demás, mientras que el FIE hace hincapié en las funciones cognitivas deficientes, para tratar de mejorarlas.

3ª Existe un efecto de interacción entre el tratamiento (EI contra EG) y el ambiente (CR contra CD), teniendo el FIE y la instalación residencial un impacto que se refuerza mutuamente.

4ª La exposición al programa FIE, produce cambios en los perfiles de aptitud de la población de la muestra, mientras que el Enriquecimiento General no lo produce.

En la experimentación, se emplearon los siguientes tests de recogida de datos inicial y posterior al tratamiento:

PMA de Thurstone (1962).

Batería de Proyecto de Logro (específicamente diseñada para esta experiencia).

Escala de Autoconcepto de Levidal (específicamente diseñada para esta experiencia).

Escala de Participación en clase: inventario de estimación del profesor (específicamente diseñada para esta experiencia)

Tres escalas no-verbales de inteligencia: Terman, D-48, Porteus.

Además, aunque únicamente en aplicación posterior a la exposición experimental, se obtienen medidas complementarias:

- Estilo cognitivo global contra analítico (Test de Figuras Encajadas).
- Test de dibujo de figuras humanas.

- Orientación espacial (Test de Kuhlman-Finch).
- Precisión-Rapidez (Test de Lahy).

Relaciones F significativas de los análisis de covarianza en el PMA, la Batería de Proyecto de Logro, EPCI, EPCII, Levidal y medidas posttest adicionales, de parejas de sujetos EI contra EG equiparados separadamente dentro de ambientes CR y CD en prepuntuaciones total PMA, la edad, el sexo y la etnia por ambiente y tratamiento (N=114).

TABLA 3.9

VARIABLE	(PMA)		Batería de Proyecto de Logro	
	Subtest	Razón F	Subtest	Razón F
EI contra EG	Números	15.34 (a)	Biblia	6.98 (a)
	Suma	4.22 (b)	Geografía	NS
	Relaciones espaciales	22.02 (a)	Geometría	5.28 (b)
	Agrupación de figuras	3.79 (b)	Lectura Comprensiva	NS
	Total	13.66 (a)	Suma	NS
			Multiplicación	NS
CR contra CD	Números	7.60 (a)	División	NS
	Suma	6.38 (a)	Biblia	5.70 (b)
	Relaciones espaciales	NS	Geografía	10.19 (a)
	Agrupación de figuras	NS	Geometría	NS
	Total	6.90 (a)	Lectura Comprensiva	NS
			Suma	4.88 (b)
Inter- acción			Multiplicación	16.23 (a)
	Números	NS	División	36.15 (a)
	Suma	NS	Biblia	NS
	Relaciones espaciales	NS	Geografía	NS
	Agrupación de figuras	NS	Geometría	NS
	Total	NS	Lectura Comprensiva	11.37 (a)
COVARIA- BLES			Suma	NS
			Multiplicación	NS
			División	NS
COVARIA- BLES	Puntuaciones previas PMA para cada variable		Puntuación previa en Batería de Logro para cada variable	

TABLA 3.10

VARIABLE	Participación en la clase Escala I y II. Levidal		Medidas adicionales posttest	
EFFECTO	Subtests	Razón F	Test	Razón F
EI contra EG	CPS I B	NS	Terman (e)	6.57 (a)
	CPS II A	3.77 (b)	D-48 (c)	22.98 (a)
	CPS II B	22.45 (a)	CI en Porteus (c)	NS
	CPS II C	10.92 (a)	TFE: tiempo medio (d)	28.75 (a)
			TFE: Total correcto (d)	16.68 (a)
			HFD (c)	5.07 (b)
	Levidal	NS	Posturas (d)	13.38 (a)
			Lahy: proporción correcta (c)	7.51 (a)
			Lahy: proporción errónea (c)	4.41 (b)
CR contra CD	CPS I B	17.23	Terman (e)	NS
	CPS II A	NS	D-48 (c)	5.15 (b) (p)
	CPS II B	NS	CI en Porteus (c)	5.61 (b)
	CPS II C	NS	TFE: tiempo medio (d)	NS (a)
			TFE: Total correcto (d)	NS
			HFD (c)	NS
	Levidal	NS	Posturas (d)	NS
			Lahy: proporción correcta (c)	NS
			Lahy: proporción errónea (c)	NS
Inter- acción	CPS I B	5.09 (b)	Terman (e)	9.17 (a)
	CPS II A	NS	D-48 (c)	NS
	CPS II B	NS	CI en Porteus (c)	NS
			TFE: tiempo medio (d)	NS
			TFE: Total correcto (d)	NS
			HFD (c)	NS
	Levidal	NS	Posturas (d)	NS
			Lahy: proporción correcta (c)	NS
			Lahy: proporción errónea (c)	NS
COVA- RIABLES	Puntuación previa para cada test			

NS = Diferencias no significativas.

(a) = Significativas a nivel de .01 o superior.

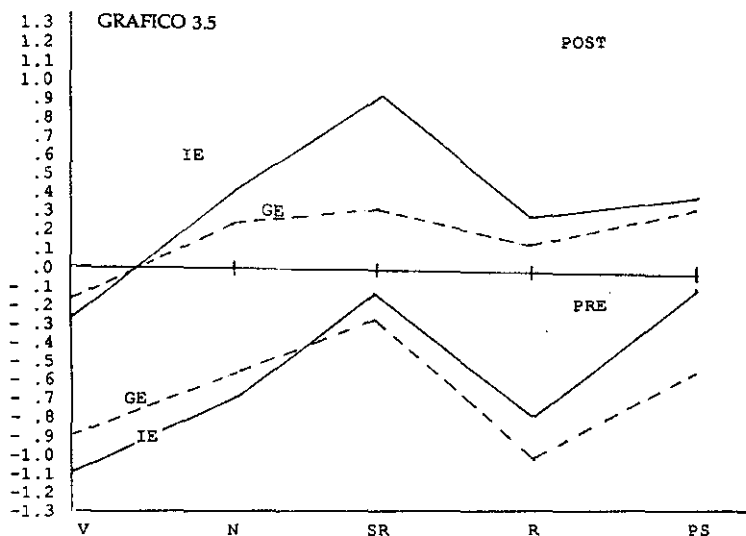
(b) = Significativas a nivel de .05.

(c) = Covariable: puntuación pretest total PMS.

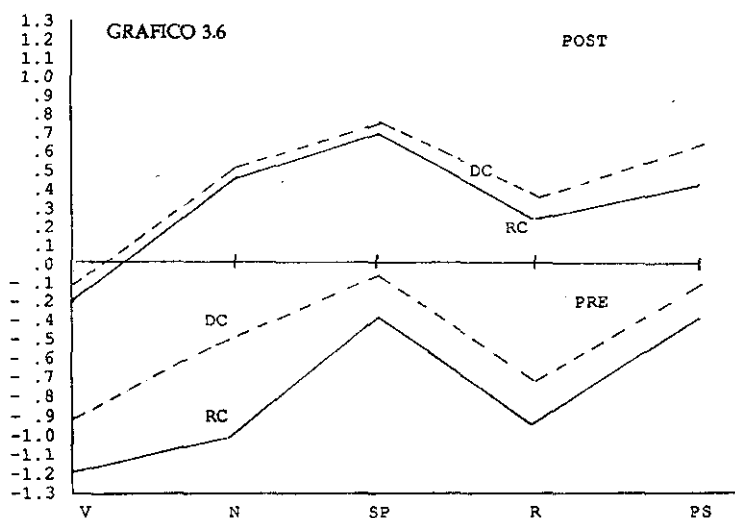
(d) = Covariable: puntuaciones pretest en el total PMS, relaciones espaciales y rapidez perceptual.

(e) = Covariable: puntuaciones pretest en el total PMS, agrupaciones espaciales y agrupación de figuras.

(p) = Significativa en dirección opuesta a la hipótesis.



Perfiles comparativos en puntajes factoriales del PMA, en pretest y posttest, para pares de sujetos de Enriquecimiento Instrumental (IE, línea sólida), frente a los de Enriquecimiento General (GE, línea de puntos), en 114 sujetos emparejados por PMA previo total y otras variables.



Perfiles comparativos en puntajes factoriales del PMA, en pretest y posttest, para pares de sujetos emparejados según su estancia en centro residencial (RC, línea continua), o en centro de día (DC, línea de puntos).

Adaptado de Rand, Feuerstein, Tannenbaum, Jensen, Hoffman (1977)

COMENTARIO DE ESTOS RESULTADOS:

Con relación a la primera hipótesis, los resultados la confirmaron. En 4 de los 8 subtests (números, suma, relaciones espaciales y agrupación de figuras), así como en la puntuación total del PMA, los sujetos del grupo experimental fueron mejores que los del de control.

También fue significativamente mejor la puntuación de los sujetos del grupo experimental en el test de Terman y en el D-48. En el de Porteus, la diferencia a favor no alcanza los niveles de confiabilidad aceptables. En las medidas complementarias también se obtienen diferencias significativamente favorables para el grupo experimental. En la Batería de Proyecto de Logro en dos tests (Biblia y Geometría), también la diferencia fue favorablemente significativa. En las escalas de autoconcepto, igualmente se confirman los resultados de una tendencia a una mayor *autosuficiencia*, y mayor *persistencia en el trabajo* hacia una mejor *adaptación a las demandas del trabajo* y una mejora en la *conducta interpersonal*.

Con relación a la segunda hipótesis también hubo indicaciones de apoyo, aunque menos contundentes.

La tercera hipótesis no se confirmó en conjunto, solamente el test de Terman presentaba diferencias significativas en su apoyo.

La cuarta hipótesis pareció confirmarse al comparar los perfiles de las puntuaciones de PMA con los de la muestra normativa de la población israelí. Además este test sirvió inicialmente para comparar a los grupos de control y experimental y lograr una equivalencia. En cambio, en el posttest, los perfiles de los grupos se distancian significativamente.

RAND, Y.-MINTZKER, Y.-MILLER, R.-HOFFMAN, M.B.-FRIEDLENDER, Y. (1981), informan también de tests ejecutados posteriormente cuando estos alumnos se encontraban en el servicio militar. En concreto dos años después de terminar la experimentación, 86 de los alumnos del grupo experimental y 78 de los de control. El test que se aplica en el ejército, es el DAPAR. El grupo experimental obtuvo una media de 52,52 y el de control de 45,28. Un análisis de covariación que utilizó como covariante las previas puntuaciones del test PMA revela que las diferencias son significativas.

A base de las puntuaciones del DAPAR y del PMA, convenientemente convertidas en puntuaciones standard, se analizan las diferencias entre el grupo experimental y el de control en varios momentos: al iniciarse la experimentación, al concluir el primer año, al concluir la experimentación y al cabo de dos años después. Las puntuaciones diferenciales tienen casi un aumento lineal como función del tiempo a lo largo de ese período de 3,2 años. Esto es interpretado, dentro de la hipótesis de los efectos divergentes del aprendizaje mediado, como una prueba de que

el entrenamiento en el FIE ejerce un influjo estructural en los alumnos, de modo que a medida que pasa el tiempo y procesan mejor la información de las experiencias directas a que están sometidos, mejoran más que los sujetos del grupo control.

Actualmente son muchos los trabajos experimentales que se están llevando a cabo en los Estados Unidos, en Canadá, en Venezuela, Suiza y en España. Por ejemplo M. Jensen (1985), en la *universidad de Yale estudia la generalización de adquisiciones tras la aplicación del FIE. Como resultados interesantes, comenta que la generalización se empieza a apreciar en sujetos que llevan más de un año entrenándose, y que no se realiza en todas las tareas del FIE por igual, sino que hay algunas de peso específico mucho mayor, como la percepción de figuras geométricas, la resolución de silogismos lógicos, y sobre todo la organización de puntos.*

Haywood y Arbitman-Smith (1981), informan de dos estudios con estudiantes estadounidenses. En uno de ellos encuentran diferencias significativas del grupo experimental con respecto al control y en el segundo, aunque no se hallan diferencias significativas en el conjunto del grupo experimental, sí obtienen beneficio aquellos niños con características más parecidas a los de la muestra original israelí.

Schwebel (1983), encuentra que los máximos beneficiados del FIE son los sujetos con trastornos emocionales.

En Venezuela C. RUIZ (1984; 1985; 1986), en varias experiencias, se centra en la investigación de mejora del "CI" exclusivamente, encontrando que el test Lorge Thorndike se muestra muy sensible a los efectos pretendidos por el "FIE", mientras el D-48 no.

En España María Dolores Calero (1987), en una muestra de 48 niños andaluces de una media de edad de 12 años y 2 meses y un CI medio medido con el "WISC", de 63, 24 adscritos al grupo control y 24 al experimental, trata de probar las siguientes hipótesis, en general confirmadas por los resultados obtenidos en los análisis de varianza realizados:

1ª Los sujetos entrenados durante un año con el "FIE", mejorarán significativamente su CI medido con el "WISC", respecto a sujetos no entrenados.

2ª En los sujetos entrenados con el FIE se dará un cambio en el perfil de puntuaciones de las distintas subescalas del WISC debido a la influencia del entrenamiento sobre aspectos específicos.

3^a No existirán diferencias significativas entre las mejoras obtenidas por los sujetos retrasados mentales con etiología orgánica y las obtenidas por los sujetos sin etiología orgánica al ser tratados con el programa EI.

J.M. Martínez, J.J. Brunet, Ramón Farrés (1991), dan cuenta, al final de un libro diseñado para servir de ayuda a los aplicadores del FIE de tres experimentos llevados a cabo por M^a Luisa Sanz, Equipo Calpa y Antonio Valle. Se observa una mejora del grupo experimental en incremento de las medias de aptitudes intelectuales, comprensión lectora, incluso rendimiento escolar. En algunos casos se informa de la significatividad de la diferencia de medias pretest y posttest de los grupos experimental y control por separado, pero en ninguno de los experimentos se ofrecen datos acerca de la significatividad de la diferencia entre grupo experimental y control entre medias pretest y posttest en las variables dependientes estudiadas.

Pero no todas las investigaciones son positivas. Campllonch, Domínguez, Beardo, Matías y Navarro (1985), realizan una experiencia con 55 alumnos, con una media de edad de 14 años, provenientes de medios socio/culturales bajos. 19 alumnos son asignados al grupo experimental y 36 al de control. Aunque son grupos no equivalentes, se controlan las variables edad y nivel socioeconómico. Los resultados no recogen ganancias significativas en el grupo experimental, ni siquiera en áreas especialmente entrenadas como la organización espacial, ni aparece transferencia hacia áreas no específicamente entrenadas. Los autores achacan estos resultados a la no equivalencia inicial de los dos grupos, y en general opinan que es interesante seguir trabajando en esta línea.

Como conclusión, creemos que R. Feuerstein tiene como primer gran mérito el del optimismo. Hace casi 30 años él empezó creyendo en la modificabilidad cognitiva acuciado por el enorme problema de muchos niños que la necesitaban. Con este optimismo, y siguiendo básicamente las ideas de la psicología de Vygostky, construye dos herramientas de trabajo, el LPAD y el FIE, paralelas, que se han ido mejorando y que han contribuido a impulsar la idea de la modificabilidad estructural cognitiva. Por un lado la base teórica del programa, quizás el aspecto más débil, y hacia el que nunca se enfocaron los esfuerzos de validación, trata de justificar la intervención como la consecuencia de una mediación educativa inadecuada. Por otro la praxis, con el FIE, parece mucho más ecléctica de lo que Feuerstein confiesa, puesto que es una colección de ejercicios muy variados, que realmente parece que pueden aplicarse con presupuestos diferentes a los que utiliza Feuerstein. Y en medio, sus acertados análisis acerca de las disfunciones cognitivas y la ordenación de las ideas en torno al mapa conceptual, así como los indicadores de cambio, que son elementos guía de observación muy útiles.

Los resultados son alentadores en conjunto, pero no han resuelto de forma taxativa ningún

interrogante. Y es que un programa tan complejo, con los conocimientos que se tienen actualmente de los procesos mentales, de la inteligencia en su conjunto, no puede ser más que un intento de demostrar que los sujetos pueden mejorar. Y esto creo que sí lo consigue hacer fehacientemente el programa FIE. En cambio es muy difícil discriminar a qué se debe la mejora, a qué parte del programa, a qué procedimiento de enseñanza, a qué sujetos específicamente mejora y en qué circunstancias, qué interacción existe entre tantas variables...etc. En esto la psicología no ha hecho nada más que empezar a desbrozar un terreno tremendamente interesante y a la larga útil.

Con palabras de Nickerson, Perkins y Smith (1985 página 191): "probablemente va a ser difícil obtener respuestas concluyentes sobre la eficacia del FIE: si es más o menos eficaz que los programas alternativos, y si es lo suficientemente eficaz para justificar la inversión de tiempo por estudiante que exige. Pero se podría hacer un comentario similar sobre cualquier otro programa de envergadura comparable. No cabe duda de que muchos de los problemas que se relacionan con la evaluación del enriquecimiento instrumental son problemas generales que surgen fácilmente en cualquier esfuerzo de evaluación, independientemente del programa implicado. Los experimentos controlados que implican programas cuya administración exige dos o tres años son difíciles de poner en marcha y tienden a arrojar datos susceptibles de diferentes interpretaciones... Hay aspectos del FIE que nos parecen impresionantes... Existe en él una perspectiva unificadora que le da cierta cohesión... Sospechamos que los profesores cualificados van a ser capaces de utilizarlo con notable provecho".

3. 4. PROYECTO INTELIGENCIA DE HARVARD (1983)

Entre los años 1979 y 1983, un equipo de investigadores de la Universidad de Harvard, de la firma de investigación privada Bolt Beranek and Newman y del Ministerio de Educación venezolano (1983) (entonces Ministerio de la Inteligencia), financiados por Petróleos de Venezuela, diseñaron una metodología para tratar de incrementar el potencial intelectual de los escolares. La duración del proyecto fue de cuatro años y comprendía las siguientes fases:

Fase I Familiarización con el sistema educativo venezolano y planificación inicial del proyecto.

Diciembre de 1979 a Mayo de 1980.

Fase II Desarrollo preliminar del curso. Junio 1980 a Agosto 1981.

Fase III Evaluación.

Fase IIIa Evaluación Formativa. Septiembre de 1981 a agosto de 1982.

Fase IIIb Evaluación Sumativa. Septiembre de 1982 a octubre de 1983.

La fase de Evaluación Formativa consistió en un ensayo informal en el salón de clase de un número sustancial de las lecciones con las finalidades de, por una parte, sentar las bases para la revisión de las lecciones y ajustarlas más adecuadamente a los objetivos del curso, y en segundo término para entrenar al personal que habría de trabajar en el salón de clase durante la Evaluación Sumativa.

El objetivo fundamental del curso fue producir materiales y métodos que pudiesen incrementar las habilidades del pensamiento, en particular habilidades que facilitasen la adquisición de otras habilidades pensantes, que fuesen útiles por derecho propio y que tuviesen amplia aplicabilidad en otros contextos, especialmente en contextos escolares. Se buscaron habilidades que cumpliesen con los siguientes criterios:

- * Ser admitidas de modo general como formando parte de la inteligencia.
- * Ser fundamentales, ser la base para adquirir otras y/o ser aplicables en diferentes contextos.
- * Ser enseñables.
- * Ser evaluables de modo objetivo.

El curso fue diseñado y organizado en 99 lecciones estructuradas en 20 unidades y 6 series. Se contienen en el manual del profesor de Adams; Perkins (1982).

SERIE DE LECCIONES I: FUNDAMENTOS DEL RAZONAMIENTO

Unidad 1: Observación y Clasificación.

Lección 1: La observación

Lección 2: Las diferencias

Lección 3: Semejanzas

- Lección 4: Los grupos y sus características comunes
- Lección 5: Las clases y la clasificación
- Lección 6: La prueba de hipótesis

Unidad 2: Ordenamiento.

- Lección 7: Las secuencias y el cambio
- Lección 8: Ejercicios sobre secuencias
- Lección 9: Variables ordenables
- Lección 10: Ejercicios con variables ordenables
- Lección 11: Variables ordenables y descripciones relativas

Unidad 3: Clasificación jerárquica.

- Lección 12: Introducción a la clasificación por jerarquías
- Lección 13: Aplicaciones de las jerarquías a clasificación
- Lección 14: Veinte preguntas

Unidad 4: Analogías. Descubrir relaciones.

- Lección 15: Introducción a las analogías
- Lección 16: La relación bidireccional de las analogías
- Lección 17: Las analogías de grupo
- Lección 18: Completando analogías

Unidad 5: Razonamiento espacial.

- * Lección 19: Introducción al tangrama
- * Lección 20: Rompecabezas utilizando las siete piezas del tangrama
- * Lección 21: Proyección visual

SERIE DE LECCIONES II: COMPRENSION DEL LENGUAJE**Unidad 1: Relaciones entre palabras.**

- Lección 1: Introducción a los Antónimos
- Lección 2: Más sobre Antónimos
- Lección 3: Sinónimos
- Lección 4: Clasificación de palabras
- Lección 5: Analogías Verbales y Metáforas

Unidad 2: La estructura del lenguaje.

- Lección 6: La relación entre el orden y el significado
- Lección 7: La estructura y Propósito de los párrafos
- Lección 8: Práctica en construir párrafos
- Lección 9: Las ideas principales y las oraciones temáticas
- Lección 10: Ejercicios sobre la estructura Retórica

Unidad 3: Leer para entender.

- Lección 11: Entender el mensaje del autor
- Lección 12: Interpretar creencias, sentimientos y objetivos
- Lección 13: Entender puntos de vista diferentes
- Lección 14: Asumir puntos de vista diferentes
- Lección 15: La importancia de la experiencia previa

SERIE DE LECCIONES III: RAZONAMIENTO VERBAL**Unidad 1: Aseveraciones.**

- * Lección 1: La distinción entre la forma y el contenido de una Aseveración
- * Lección 2: Algunas formas comunes de aseveraciones con cuantificadores
- * Lección 3: Más sobre cuantificadores
- * Lección 4: El uso de Diagramas para representar aseveraciones
- * Lección 5: La irreversibilidad de aseveraciones universales positivas
- * Lección 6: La reversibilidad de aseveraciones universales negativas
- * Lección 7: Reformulación de aseveraciones
- * Lección 8: Relaciones entre aseveraciones
- * Lección 9: Contraejemplos y contradicciones
- * Lección 10: Repaso

Unidad 2: Argumentos.

- * Lección 11: Introducción a la argumentación
- * Lección 12: Validez contra veracidad
- * Lección 13: El uso de diagramas como ayuda al juicio de validez de los argumentos
- * Lección 14: Práctica con diagramas
- * Lección 15: Algunas formas nuevas de argumento lógico
- * Lección 16: Acerca de argumentos incompletos
- * Lección 17: Evaluando argumentos plausibles
- * Lección 18: Argumentos y contraargumentos
- * Lección 19: Construyendo y evaluando nuestros propios argumentos
- * Lección 20: Repaso

SERIE DE LECCIONES IV: RESOLUCION DE PROBLEMAS**Unidad 1: Representaciones lineales.**

- Lección 1: Enunciados directos
- Lección 2: Enunciados con inversiones de orden
- Lección 3: Enunciados difíciles de leer
- Lección 4: Enunciados indeterminados
- Lección 5: Invención de problemas

Unidad 2: Representaciones tabulares.

- * Lección 6: Tablas numéricas
- * Lección 7: Tablas numéricas con ceros
- * Lección 8: Tablas lógicas: primera parte
- * Lección 9: Tablas lógicas: segunda parte

Unidad 3: Representaciones por simulación y puesta en acción.

- Lección 10: Simulaciones
- Lección 11: Diagramas de flujo
- Lección 12: Ejercicios de consolidación
- Lección 13: Ejercicios de transferencia

Unidad 4: Tanteo sistemático.

- * Lección 14: Respuestas tentativas
- * Lección 15: Búsquedas exhaustivas

Unidad 5: Poner en claro los sobreentendidos.

- * Lección 16: Extraer conclusiones de lo dado
- * Lección 17: Extraer conclusiones de lo dado (continuación)

- * Lección 18: Pensar en las características de la respuesta

SERIE DE LECCIONES V: TOMA DE DECISIONES

Unidad 1: Introducción a la toma de decisiones.

- Lección 1: Qué son las decisiones, quién las toma y cuándo
- Lección 2: ¿Por qué algunas decisiones son tan difíciles de tomar?
- Lección 3: Selección de alternativas con desenlaces conocidos y desconocidos

Unidad 2: Buscar y evaluar información para reducir la incertidumbre.

- * Lección 4: Medir las posibilidades de un desenlace
- * Lección 5: Buscando información pertinente
- * Lección 6: Concordancia de la información
- * Lección 7: Verosimilitud de la información
- * Lección 8: Revisión de los conceptos de pertinencia, concordancia, verosimilitud

Unidad 3: Análisis de situaciones en que es difícil tomar decisiones.

- Lección 9: ¿Qué es lo que yo prefiero? Parte I : expresar preferencias
- Lección 10: ¿Qué es lo que yo prefiero? Parte II: ponderación de las variables

SERIE DE LECCIONES VI: PENSAMIENTO INVENTIVO

Unidad 1: Diseño.

- Lección 1: Cómo analizar un diseño
- Lección 2: Cómo comparar diseños
- Lección 3: Imaginar cambios
- Lección 4: Sujetadores
- Lección 5: Cómo evaluar un diseño
- Lección 6: Cómo mejorar un diseño, primera parte
- Lección 7: Cómo mejorar un diseño, segunda parte
- Lección 8: Cómo diseñar algo nuevo, primera parte
- Lección 9: Cómo diseñar algo nuevo, segunda parte

Unidad 2: Procedimientos como diseños.

- * Lección 10: Cómo analizar un procedimiento, primera parte
- * Lección 11: Cómo analizar un procedimiento, segunda parte
- * Lección 12: Cómo evaluar un procedimiento, primera parte
- * Lección 13: Cómo evaluar un procedimiento, segunda parte
- * Lección 14: Cómo mejorar un procedimiento, primera parte
- * Lección 15: Cómo mejorar un procedimiento, segunda parte

De las 99 lecciones sólo se aplicaron 56 durante el curso escolar 1982/1983. (No se aplicaron las señaladas con *).

ESTRUCTURA DE CADA LECCIÓN

Todas las lecciones fueron construidas siguiendo un formato particular, incluyendo los siguientes tópicos:

TÍTULO: Identifica el tema central de la lección.

JUSTIFICACION: Por qué se incluye la lección en el curso.

OBJETIVOS DE LA LECCION: Qué se desea lograr con esa lección, por ejemplo:

- Incrementar las habilidades relativas a la orientación en el espacio.
- Hacer consciente al alumno del valor y uso de las estrategias en la resolución de problemas.
- Enseñar a los alumnos las reglas de la antonimia.
- Demostrar la importancia de los ejemplos tanto positivos como negativos en la prueba de hipótesis.
- Introducir un procedimiento sistemático para escoger entre alternativas cuya preferencia implica múltiples variables.
- Enseñar una estrategia general para analizar diseños.

HABILIDADES A DESARROLLAR: Qué es lo que se pretende que el alumno aprenda a hacer. Uno de los propósitos es identificar las habilidades a desarrollar es la de proveer una guía para la evaluación de las lecciones. Por esa razón, la mayor parte de estas habilidades se manifiestan como actividades observables. Resulta esencial para propósitos evaluativos el poder determinar objetivamente si las habilidades a desarrollar han sido adquiridas.

He aquí unos ejemplos:

- Usar diagramas para ayudar a descifrar el sentido de una aseveración.
- Interpretar un relato desde el punto de vista de varios personajes.
- Identificar pares de aseveraciones en las cuales una está implicada en la otra.
- Probar hipótesis basándose en las características esenciales de una clase.
- Generar antónimos negativos añadiendo o suprimiendo el prefijo indicado.
- Analizar una situación en la que hay que tomar una decisión y determinar qué alternativas existen.

PRODUCTOS: Normalmente las hojas de ejercicios completadas por los alumnos o la resolución de los problemas que acompañan a una lección.

MATERIALES: Siempre materiales sencillos en algunas lecciones: tijeras, clips, marcadores, imperdibles, globos, cinta adhesiva...etc.

PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN EL SALON DE CLASE: Está organizada para cada lección una secuencia de actividades. Cada actividad se muestra detalladamente descrita e incluye una estimación del tiempo posible requerido. Esta estimación no intenta poner restricciones al profesor, sino ayudarle a organizar aproximadamente el tiempo de la clase. La descripción de las actividades incluye un guión que pretende ilustrar el tipo de diálogo o interacciones

que la lección debe producir. No se pretende que el profesor lea estos guiones ni que fuerce el diálogo a ajustarse al texto del manual. Este formato fue adoptado para minimizar la variabilidad de los resultados en términos de diferencias particulares de enfoque que puedan asumir los profesores.

RETO: Muchas lecciones concluyen con un reto, mediante el cual el profesor anima a los alumnos a utilizar lo que han aprendido en la lección, fuera del salón de clase, y les indica maneras específicas de hacerlo.

METODO DE ENSEÑANZA

El método propuesto es el de participación colectiva, en el que el aplicador dirige las ideas de la clase entera hacia los objetivos previstos en comprensión conceptual y en realización de procesos, haciéndoles observar las estrategias que cada vez se consideran más eficaces para guiar los procesos mentales.

Es claramente un método socrático, en el que el aplicador debe guiar el nacimiento de las ideas con hábiles preguntas, nunca dando resultados prematuramente, sino guiando a los niños a que los vayan poco a poco descubriendo por sí mismos.

Los procedimientos a seguir en el salón de clase están perfectamente explicitados, quizá excesivamente. Como se trataba de un experimento piloto, parece que influyó mucho el deseo de objetivar los resultados y lograr que todos los aplicadores siguiesen casi exactamente las mismas secuencias procedimentales.

En muchas lecciones se presentan al final algunos ejercicios complementarios para práctica adicional, en los que los niños trabajan individualmente para después poder comentar en conjunto los resultados. Pero es una práctica casi siempre muy breve o incluso inexistente en muchas lecciones: el aprendizaje fundamental pivota en torno al desarrollo guiado colectivamente de cada lección y estimula la participación activa tanto del profesor como del colectivo de alumnos.

FUNDAMENTACION TEORICA

La fundamentación para cada una de las series, lecciones y unidades, está muy poco explícita, resumiéndose en una breve introducción acerca de la importancia de cada serie, unidad y lección. Realmente en el manual del profesor puede que no se necesite más, pero se hechan de menos otros manuales técnicos que profundicen este tema.

Este bache, en España, lo han tratado de completar por ejemplo Alonso Tapia y colaboradores (1987), con las siguientes introducciones:

Alonso Tapia y Francisco Gutiérrez: «Razonamiento Inductivo: fundamentación teórica», para la serie I.

Alonso Tapia y Elena González: «Razonamiento deductivo: fundamentación teórica», para la serie III.

Alonso Tapia y Mar Mateos: «Comprensión lectora: fundamentación teórica», para la serie II.

Alonso Tapia y Juan Antonio Huertas: «Solución de problemas: fundamentación teórica», para la serie IV.

Alonso Tapia y Asunción Rey: «Toma de decisiones: fundamentación teórica», para la serie V.

Alonso Tapia y Julio Olea: «Solución creativa de problemas: fundamentación teórica», para la serie VI.

En realidad estas fundamentaciones tratan de recoger el estado actual en psicología cognitiva sobre esos temas. El programa, pues, no parece tener una unidad teórica temática, participando de la dispersión de la psicología cognitiva, que, no pudiendo integrar los conocimientos dentro del concepto tan amplio de inteligencia, opta por dedicarse a profundizar en varias áreas importantes de la conducta inteligente. La verdad es que es un programa claramente ecléctico, que integra los conocimientos de autores tan diferentes como:

Marilyn Jager Adams; José Buscaglia; Margarita de Sánchez, autores principales de la serie I, Fundamentos de Razonamiento.

Richard J. Herrnstein; Susan Herrnstein; Marilyn Jager Adams, autores principales de la serie II, Comprensión del Lenguaje.

Raymond S. Nickerson, autor principal de la serie III, Razonamiento Verbal.

Mario C. Grignetti, autor principal de la serie IV, Resolución de Problemas.

David N. Perkins; Catalina Laserna, autores principales de la serie VI, Pensamiento Inventivo.

Carl E. Fechner, autor principal de la serie V, Toma de Decisiones.

DESCRIPCION DE LA EXPERIMENTACION DE BARQUISIMETO.

La experimentación piloto se llevó a cabo en Barquisimeto, población de más de 1000000 de habitantes, situada junto al lago Maracaibo. La experiencia se realizó con 463 alumnos en el grupo experimental y 432 en el de control, en jóvenes de 7º grado de seis liceos públicos, de barrios marginales y de bajo nivel sociocultural, compuesto por cuatro secciones de séptimo grado en cada uno de los seis liceos. Doce de estas secciones (cuatro en cada uno de tres liceos), fueron designadas como grupo experimental y otras doce como grupo control. Cada clase tenía entre 35 y 40 alumnos. La selección de las clases a grupo control o experimental se realizó al azar, emparejando grupos de similares aptitudes iniciales.

El grupo experimental recibió las 56 lecciones del programa a continuación del horario lectivo, y el grupo control no recibió ningún tipo de enseñanza. Tenían cuatro horas semanales excepto cuando coincidían los días asignados con uno feriado. En cada semana, tres de las clases

estaban destinadas a adelantar en las lecciones y la cuarta a repaso o a administración de pruebas.

MEDIDAS PRE, DURANTE Y POST QUE SE UTILIZARON:

PRUEBAS DE USO GENERAL:

- * Otis-Lenon de aprovechamiento académico ("OLSAT"), como prueba verbal tipo ómnibus.
- * Factor "g" de Cattell, como prueba libre de cultura.
- * Pruebas de Habilidad General (General Ability Tests-"GAT's"), 6 pruebas de habilidades verbales y 2 cuantitativo/numéricas.

PRUEBAS ESPECIFICAS

- * Pruebas diseñadas específicamente para determinar hasta qué punto los alumnos habían adquirido las habilidades particulares sobre las que se enfocaba directamente el material del curso, ("TAT's"). Son pruebas de contenido similar a las del entrenamiento. Se elaboraron cinco pruebas, una por cada serie, exceptuando la de Razonamiento Verbal, que no se aplicó.
- * Dos tareas de respuesta abierta. La primera consiste en la construcción de una mesa para una habitación de reducidas dimensiones y la segunda en la propuesta de eliminación de una comida diaria que no sea la del mediodía, y la explicación de las razones por las que esa eliminación es la más adecuada.

INDICADORES CUALITATIVOS:

- * Evaluaciones y testimonios de profesores y supervisores, reacciones de los alumnos participantes, observaciones directas de las actividades.

Estas pruebas se administraron pre, durante y post. Durante, las TAT's, al concluir cada una de las series. Los detalles estadísticos y el análisis de los resultados de la evaluación se presentaron en un resumen del Informe Final de este proyecto entregado a las autoridades venezolanas el 28 de Octubre de 1983.

La comparación que se destaca (Tabla 18), es la de la magnitud de las ganancias obtenidas por los alumnos sometidos a tratamiento (grupo experimental), relativa a los alumnos del grupo control, ya que cualquier alumno tendrá ganancias en el transcurso de un año académico (a causa de las variables de historia y maduración).

Los alumnos del grupo experimental mejoraron más en todos los tipos de pruebas administradas. En todos los casos las diferencias fueron estadísticamente confiables.

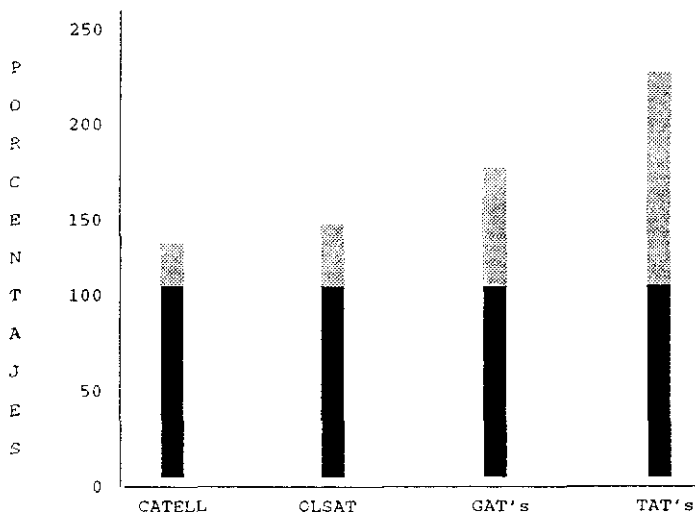
TABLA 3.11

P R U E B A	GANANCIA PROMEDIO	
	grupo experimental	grupo control
TAT's	12,8 puntos	5,8 puntos
CATTELL	8,6 puntos	7,1 puntos
OLSAT	16,0 puntos	10,9 puntos
GAT's	10,4 puntos	6,2 puntos

Todas estas pruebas presentaban diferencias significativas estadísticamente. El OLSAT $\rightarrow p < 0.001$. Cattell $\rightarrow p < 0.01$ GAT's $\rightarrow p < 0.001$. En los tests específicos también la ganancia era significativamente mayor en el grupo experimental en el conjunto de medidas realizadas a lo largo del curso $\rightarrow p < 0.001$ y en las realizadas al final $\rightarrow p < 0.001$. En la prueba de respuesta abierta los alumnos del grupo experimental elaboraban y estructuraban significativamente mejor el problema de la mesa y en el de la comida proporcionaban más y mejores razones.

Otra manera de indicar la MAGNITUD DEL EFECTO es la de expresar la diferencia en términos de ganancia obtenida por los grupos experimental y de control, como un porcentaje de la ganancia obtenida por el grupo control.

GRAFICO 3.7



En estos términos, la ganancia para el grupo experimental fue 20 % mayor que la del grupo control en la prueba CATTELL, 50 % mayor en la prueba OLSAT, 70 % en las de habilidad general (GAT's), y 120 % en las pruebas diseñadas para el curso (TAT's).

Traduciendo estos percentiles, asumiendo (conservadoramente en este contexto), que el desarrollo intelectual aumenta linealmente con el transcurso del tiempo, le tomaría a los alumnos del grupo control entre un 20 % a 120 % del octavo grado para llegar a los varios niveles alcanzados por los alumnos del grupo experimental al finalizar el séptimo grado.

Podríamos además considerar el promedio de ganancia neta en los resultados de las pruebas de los alumnos pertenecientes al grupo experimental en relación al grado de variación en los resultados observados en el grupo control. A tenor con esta métrica, descrita en detalle en la Sección 5 del Informe Final, el curso produjo en el estudiante promedio un aumento del percentil 50 al 64 en el resultado de los tests GAT's, y al percentil 75 en los TAT's.

El curso sirvió además para aumentar las posibilidades de que los alumnos *aprobaran* las pruebas de fin de curso, para cualquier definición de *calificación de aprobado* que pudiese ser adoptada. Utilizando un criterio específico como ejemplo, 70 por ciento más de alumnos experimentales que los de control aprobarían las pruebas GAT's y 170 por ciento más las TAT's.

Esta tendencia en los resultados no es sorprendente. Era de esperar el obtener el efecto mayor en las pruebas TAT's que fueron diseñadas para medir específicamente las habilidades que el curso intentaba enseñar. El efecto menor en las pruebas CATTELL podría indicar que estas pruebas miden el tipo de habilidades que sólo son afectadas en grado mínimo por el curso.

Otra explicación que se señala en la Sección 5 del Informe Final, es la de que estas pruebas intentan cubrir un parámetro muy amplio de edad cronológica y, por lo tanto, muestran limitaciones para señalar ganancias a una determinada edad del desarrollo mental. Lo que tal vez es más interesante y significativo, es el hecho de que se obtuvieron efectos sustantivos en las pruebas de Otis-Lenon ("OLSAT"), y las de Habilidad General ("GAT's"). Estos resultados proveen evidencia de la generalidad del efecto, es decir, lo que los alumnos aprendieron en el curso mejoró sus habilidades para resolver problemas y sus habilidades cognoscitivas en general, y en particular sus habilidades verbales. Lo cual, en última instancia, era lo que estas pruebas intentaban medir.

En el apartado 6 del Informe Final, se presentan las siguientes conclusiones y recomendaciones:

"Todos los resultados y todos los análisis adicionales realizados para ramificar su significado indican que esta primera prueba formal del curso produjo un efecto general confiable,

en términos de magnitud y de importancia práctica. Deseamos enfatizar la importancia de continuar la labor realizada en esta intervención educativa más allá de esta primera prueba de la efectividad del curso. Nuestras recomendaciones, a las que hacemos referencia detallada en la Sección 7 del Informe Final incluyen: (Informe Final, 1983).

El ensayo y evaluación en Barquisimeto del resto de las lecciones existentes y contenidas en el manual del profesor.

La formulación e integración de un curso que comprenda el 7º y 8º grado.

El refinamiento de los instrumentos de evaluación, basados en parte en los data existentes referentes al análisis de los ítems.

La formulación e implantación de un programa de entrenamiento docente. Y el dar seguimiento a la generalización del curso en otras partes de Venezuela.

Una porción de las pruebas administradas en Barquisimeto lo fueron en un liceo privado de Caracas. Los resultados obtenidos en las pruebas administradas en Caracas parecen enteramente consistentes con los resultados obtenidos en Barquisimeto.

Con estos resultados, si bien sujetos a multitud de críticas posibles, si utilizamos una metodología experimental rigurosa, al menos cabe la confianza de que el camino está abierto hacia la mejora científica de la inteligencia, aunque hacen falta todavía multitud de estudios en esta dirección tan interesante y prometedora.

Las críticas más importantes que se le pueden hacer son las siguientes, algunas de ellas recogidas en el informe de R. Fernández Ballesteros para la UNESCO (1984).

1. Ausencia de tratamiento al grupo experimental, por lo que el efecto *placebo* no se controló adecuadamente.

2. Tratamiento experimental en horario extraescolar, por lo que pudiera ser que los incrementos fueran debidos al mayor tiempo empleado por estos alumnos en tareas de aprendizaje.

3. Ausencia de medidores de rendimiento escolar, cuando la transferencia al rendimiento curricular parecía uno de los objetivos claros tenidos en cuenta para seleccionar los ejercicios del programa.

4. No control de la variable *preparación e interés* de los aplicadores, que pareció muy alto y que generó expectativas amplias entre el alumnado con respecto a su mejora intelectual.

5. Al menos en los informes que conocemos, los datos se presentan selectivamente, no sabemos por ejemplo los resultados referentes a las puntuaciones de las subpruebas de los tests aplicados, sólo los datos globales.

6. No control diferenciado de la influencia de cada una de las seis series de lecciones, por

lo que no sabemos si es al conjunto, o a alguna sola o a un pequeño grupo de ellas a quienes se deben las mejoras obtenidas.

En España se están realizando bastantes experiencias y realizando muchas tesis doctorales con este programa. Por ejemplo, un equipo de trabajo integrado por Jesús Alonso Tapia, Rocio Fernández-Ballesteros, Francisco Gutiérrez Martínez, Elena González Alonso, Mar Mateos Sanz, Juan Antonio Huertas Martínez, Asunción Rey González y Julio Olea Díaz (1987), en experimentaciones dirigidas a sujetos entre 10 y 15 años se han propuesto comprobar algunos supuestos complementarios a los tenidos en cuenta en Venezuela:

A) ¿En qué grado cabe esperar que el entrenamiento en cada uno de los subprogramas repercuta positivamente en las habilidades entrenadas por el resto de los subprogramas? y por ello, ¿En qué grado cabe considerar desde una perspectiva estadística que los distintos subprogramas tienen algo en común?

B) ¿Se generalizan los efectos del entrenamiento al menos a problemas de igual estructura pero de distinto contenido específico que aquellos con los que se ha realizado? y con ello, ¿Es efectivo en el sentido mencionado el entrenamiento proporcionado en base a cada una de las series?

C) El nivel previo de habilidad en cada uno de los subprogramas, ¿Permite predecir el grado de ganancia que experimentará el sujeto al ser entrenado en uno de ellos? Esto es, ¿En qué medida el grado de aprovechamiento del entrenamiento en un programa depende del nivel previo, en algunas de las variables entrenadas por los distintos programas, nivel previo que eventualmente podría ser modificado con anterioridad mediante el correspondiente entrenamiento?

Después de una laboriosa selección de muestras en amplias zonas de la periferia de Madrid y de la aplicación de los correspondientes programas, Jesús Alonso Tapia (1987), concluye:

1º Los efectos de cada serie parecen bastante específicos por lo que no es necesario que se apliquen de forma conjunta.

- La aplicación en un paquete común no parece necesaria y en algunos casos tampoco aconsejable.
- La aplicación de los diferentes programas parece que produce efectos aditivos, pero que el sujeto aprende una serie de habilidades específicas sin que se de una modificación cognitiva estructural.
- La duración del entrenamiento en cada serie parece a todas luces insuficiente para consolidar aprendizajes tan complejos como los que se quieren enseñar.

- Parece que se impone una reestructuración en relación a los tipos de problemas que se incluyen en cada serie, y sobre todo con relación a los objetivos, hacia una mayor adquisición de metaconocimientos sobre las propias habilidades cognitivas que posibiliten una mayor supervisión y autocontrol de la propia actividad cognitiva.
 - Parece necesario completar las técnicas de evaluación existentes con otras que evalúen también los procesos.
- 2º Los efectos del entrenamiento en cada serie se generalizan a problemas de igual estructura pero de distinto contenido específico.
- 3º No parece posible predecir la ganancia en una serie a partir del nivel previo en las actividades evaluadas por los tests correspondientes a las restantes. De haberse confirmado esta hipótesis hubiera sido muy útil para ordenar el entrenamiento en los diversos programas.

3.5. CONCLUSIONES Y VALORACIONES FINALES

1.-En primer lugar, se puede concluir con un optimismo contenido.

Optimismo porque parece que se está tocando fondo, que los procesos mentales, durante siglos ignorados y hasta rechazados por científicos, incluso parece que están a punto de descubrirnos algunos de sus secretos, parece que se está cerca de poder hacer inferencias ciertas experimentalmente, sobre su funcionamiento y sobre su posible mejora en algunos aspectos de funcionamiento ineficaz.

Contenido porque también parece que no se ha hecho más que tocar el tema desde muchas perspectivas diferentes, con resultados muy dispares, que requieren seguir investigando muy activamente.

2.-La Inteligencia es demasiado compleja (y demasiado desconocida en su estructura e interrelación de sus componentes), para pretender mejorarla en toda su extensión y menos en tiempo corto y con unos breves ejercicios.

Por otro lado la mayoría de los programas ofrecen resultados suficientemente positivos como para pensar que algún aspecto se mejora aun cuando nos den casi siempre información parcial de las diferencias de todo tipo entre los programas ofrecidos. Diferencias como:

- Sujetos a quienes va dirigido. Edad, grupo.
- Tiempo dedicado a la tarea.
- Diferente horario, época.
- Tipos específicos de ejercicios o aspectos parciales a mejorar: codificación, procesos, productos.
- Ayudas institucionales, aceptación del programa por los inevitables colaboradores (maestros fundamentalmente).
- Método de aprendizaje propuesto.
- Insistencia en diferentes estrategias.
- Diferentes medidas de evaluación.
- Diferentes métodos experimentales.
- Diferente nivel de control de variables extrañas como maduración efecto placebo, diferencias iniciales no controladas en los grupos experimentales.
- Diferente modelo teórico al que hace referencia.

3.- Al mismo tiempo es difícil determinar en los métodos propuestos, a qué aspectos, a qué entrenamientos, a qué modos de enseñar se puedan deber los incrementos obtenidos. Incluso qué unidades y en qué proporción contribuyen a las mejoras evaluadas. Porque puede muy bien ser

cierto que todos los programas y hasta todas las unidades contengan aspectos positivos. Pero sería muy importante lograr un programa que contuviera una síntesis de todos esos aspectos positivos para lograr una economía de esfuerzos. Y es una línea de investigación a realizar en un futuro tratando de identificar las variables que intervienen en estos procesos de aprendizaje.

4.- Los ejercicios propuestos en todos los métodos antes mencionados se refieren a resolución de ejercicios de por sí bastante complejos. Aunque algunos intenten ejercitar Habilidades Básicas, requieren casi siempre un conjunto de habilidades, aunque una de ellas parezca la más relevante cada vez.

Parece por otro lado que este tipo de ejercicios se relaciona mejor con los que requerirán los sujetos para resolver problemas de la vida real. Tratar de ejercitar habilidades muy básicas, presenta varias dificultades serias:

A) Son demasiadas, atomizan demasiado la producción intelectual, de manera que requerirían o una selección muy difícil, o una extensión impracticable de los programas.

B) Son poco transferibles a problemas complejos, puesto que la resolución de éstos no parece ser la mera suma o yuxtaposición de múltiples actividades mentales, sino la estrategia global de búsqueda y elaboración.

Será una línea futura de experimentación el reconocer las leyes y el funcionamiento de esta transferibilidad de habilidades mentales, incluso el lograr una diferenciación individual en este sentido para promoverla en los sujetos más reacios.

5.- No en todas las edades deben tener los ejercicios la misma complejidad. Cuando todavía no está desarrollado el pensamiento formal, parece ser más eficaz ejercitar en actividades más básicas. En cambio a partir de los 12 años, parece necesario también tratar de resolver problemas complejos, que requieran el uso de estrategias múltiples, planificación, selección, toma de decisiones, etc....

6.- La comprobación experimental de la eficacia de un método, con los medios actuales de que disponemos para evaluar, y dada la complejidad de este tipo de programas, será siempre limitada. En último lugar será casi imposible valorar la dedicación, la preparación, el entusiasmo de la persona que imparte el programa, además de todas las variables de entrada de información, proceso de esa información y productos presentados. Y sin embargo todas estas variables intervienen en cualquier proceso de aprendizaje. La gran aceptación, optimismo, acerca de las mejoras que subjetivamente creen apreciar muchos sujetos, muchos educadores, que luego a veces no se corresponden con las evaluaciones objetivas, parecen indicar que las mediciones realizadas son a menudo inadecuadas, que no son sensibles a los cambios que parecen producirse.

7.- A pesar de esta dificultad de comprobación experimental, se puede trabajar con la confianza de que se está mejorando por lo menos algún aspecto de la inteligencia. Y ello siempre será importante aunque no podamos medir bien la magnitud de tal incremento. A esta confianza contribuyen los intentos por objetivar los resultados obtenidos hasta el momento, intentos que es preciso continuar.

8.- Un tema fundamental a tratar en un futuro parece ser la transferencia de los aprendizajes que se impartan a otros contextos. Aunque parece haber una cierta transferencia general cuyas reglas y funcionamiento son aún un misterio, al mismo tiempo un aprendizaje en un contexto se muestra reacio a ser aplicado en otro diferente. Parece que hay diferencias individuales también es esta capacidad de transferir estrategias de un contexto a otro. Pero no es este un problema sólo de la enseñanza del pensamiento, sino de todo el aprendizaje.

9.- El propósito de mejora de la Inteligencia de una sociedad es tan importante en sí mismo que será preferible, mientras no se demuestre su inutilidad, trabajar en demostrar su eficacia, ya que el tiempo y recursos empleados serán mínimos en comparación con la ganancia que se espera obtener.

ASPECTOS QUE CUALQUIER METODO DEBE TRATAR DE CUIDAR

En palabras de Nickerson, Perkins y Smith (1985), "la cuestión de cómo puede enseñarse a pensar mejor es una pregunta que no debemos esperar que se conteste en un sentido definitivo. Independientemente de cómo se enseñe a pensar en un determinado momento, existirá-deberá existir siempre-un deseo de enseñarlo mejor. Por tanto, nos enfrentamos a una búsqueda que, de modo legítimo, siempre se está iniciando".

Pinillos (1980), indica que más que un adiestramiento concreto de componentes o estrategias específicos en un espacio corto, parece que sería más eficaz una acción globalizada a largo plazo de estimulación del desarrollo cognitivo basados en la mejora de las estrategias a través de la comunicación, en un clima educativo y familiar, en una metodología más bien socrática.

Como existen poderosas razones para pensar que la inteligencia puede ser mejorada a pesar de la dificultad para encontrar pruebas contundentes de ello. Convencimiento cada vez más generalizado de la posibilidad de enseñar a ser inteligente. A pesar de las dudas y limitaciones existe un nuevo optimismo acerca de que serán útiles cursos para aprender por ejemplo a resolver problemas, o a mejorar cualquier tipo de proceso mental. Simon (1980), propone el contexto de la enseñanza de las matemáticas como el ideal para enseñar a resolver problemas. Goldstein-Brown

(1979), y Goldstein (1980), prevén que en un futuro próximo los *entrenamientos con computadoras* formarán parte del entrenamiento para resolver problemas. Lochhead (1979), propugna lo que él denomina *instrucción de los procesos cognitivos* enseñando a los estudiantes cómo pensar. Y aquí podríamos anotar a la treintena de autores de métodos concretos de mejora de la inteligencia o de alguna de las aptitudes relacionadas con ella.

Aunque pueden ser matizadas, e incluso totalmente discutidas, a continuación exponemos un conjunto de cualidades que opinamos deberán tener los programas de estimulación de la inteligencia.

1.- Importancia del aprendizaje mediado. El guía parece insustituible, y de su comportamiento, de su habilidad para enseñar, va a depender en gran medida el resultado final. Por eso será encomiable los programas que preparen en este sentido, profundizando en aspectos relacionados con la intervención mediadora. Pero no debemos olvidar que incluso los padres ejercitan este papel, y que es posible que la mayoría de las indicaciones con un propósito determinado y deseo de educar, pueden ser positivas, con diversos niveles de eficacia. El programa que creemos mejor modelo en este punto es el de Feuerstein. También serán encomiables los métodos socráticos que estimulen colectivamente el esfuerzo mental.

2.- Debe cuidarse mucho la transferencia a otros contextos de las enseñanzas que se imparten, haciendo en lo posible aplicaciones relacionadas con las experiencias e intereses actuales del sujeto. El enseñar a pensar no es un objetivo en sí mismo sino un instrumento para que el sujeto se adapte mejor a las circunstancias cambiantes de su entorno. Cuidan la transferencia, o al menos se preocupan por ella, los programas de Feuerstein, Harvard, De Bono, Lipman, Sternberg, es decir casi todos los más importantes y complejos, pero no conocemos ninguno que haya probado, por ejemplo, una transferencia clara en el rendimiento escolar en niños de más de 7 años.

3.- El enseñar a pensar lleva tiempo. No se puede hacer con un entrenamiento escaso, en un horario muy reducido, durante una época muy corta del desarrollo evolutivo. Posiblemente deberá constituir en un futuro una de las materias a enseñar a lo largo de todo el período de desarrollo evolutivo. Y esto sin perjuicio de que en las demás materias escolares se enseñe también a pensar mejor. Se puede pensar en una especie de didáctica general del pensamiento, frente a una didáctica específica a través de las materias curriculares. De todas maneras los pasos para conseguir enseñar a pensar a través de todas las situaciones de aprendizaje deben pasar por establecer algunas situaciones modélicas que aprendizaje/estimulación que estos programas tratan de establecer. El programa preparado para aplicar con mayor tiempo es el de Lipman, porque prácticamente se puede utilizar en casi todos los ciclos escolares. El de Feuerstein puede ocupar

entre 200-300 horas de clase.

4.- Una buena base teórica conferirá al programa una mayor coherencia interna. Por ello deben cuidarse las bases teóricas de la práctica. En concreto, un programa de mejora de la inteligencia debe tener implicaciones en la psicología evolutiva, en el procesamiento de la información y en la teoría del aprendizaje que se use como modelo. Pero al mismo tiempo hay que tener en cuenta que actualmente no hay un paradigma universalmente conocido en la psicología y que un método de mejora de la inteligencia no puede erigirse en comprobador de una teoría. De hecho la adscripción un tanto rígida a una única línea de pensamiento, aun cuando más clara para el teórico, parece que no es la más válida en resultados prácticos, medibles. Por ello el método ideal parece que puede tender a un cierto eclecticismo, siempre que no sea una mera yuxtaposición de posturas dispares, siempre que tenga una estructura suficientemente coherente que permita comprobar aspectos positivos de diferentes líneas de pensamiento. En este sentido el SOL y el de Sternberg son los únicos que siguen clara, aunque parcialmente, una teoría sólida y reconocida. El de Feuerstein y el CoRT, integran algunos conceptos propios para dar una cierta solidez y organización teórica de la puesta en práctica, como son los de aprendizaje mediacional y de pensamiento lateral. Alguno de los programas de Solución de problemas se basan en modelos de Procesamiento de la Información y en investigaciones sobre solución de problemas que siguen esta orientación, en especial los modelos de Newell y Simon. Los de pensamiento formal de alguna manera se relacionan con la concepción piagetiana diferenciando las etapas de lógica concreta y lógica formal. Muchos de intervención temprana se basan en modelos de desarrollo como los propugnados por Jerome Bruner, por Ausubel, incluso por la teoría piagetiana. Lipman se basa en presupuestos filosóficos como la tendencia natural a la admiración y a la formulación de preguntas. Doman se basa en una concepción de la posibilidad de diferenciación y procesamiento de determinadas imágenes por el cerebro: el niño puede leer porque los grandes letrados, en situaciones familiares, adquieren para él significado, y al mismo tiempo es capaz de discriminarlos visualmente y tienen a muy temprana edad la capacidad abstractiva necesaria para generar conceptos. La mayoría de los programas pueden ser tachados de eclécticos: en este sentido el modelo más claro es el de Harvard.

5.- Que de alguna manera trate de mejorar procesos mentales básicos. El valorar únicamente los resultados y promover una mera práctica mental no puede ser suficiente para ningún programa por lo menos ahora que se conoce algo de la importancia de las operaciones, procesos y estrategias mentales en la solución efectiva de problemas o tareas mentales. En primer lugar, y dependiendo de la edad de los sujetos deben cuidarse algunas operaciones básicas como *observación*, las *inductivas*: comparación, clasificación, seriación, formulación de hipótesis, analogías, y operaciones *deductivas*: juicio hipotético deductivo, juicio crítico, juicio probabilístico. La

polémica de si se deben enseñar múltiples habilidades básicas o sólo algunas más complejas y generales, creemos se puede resolver indicando que depende de las edades del sujeto: cuando más pequeño se debe insistir en habilidades más básicas y ligadas a la percepción.

6.- También dependiendo de la edad de los sujetos deberán tenerse en cuenta el enseñar estrategias generales: afectivas y motivacionales como reducción de la ansiedad y el impulso, o al contrario aumento de la necesidad de resolver problemas y activar la mente, confianza en sí mismo y en sus propias posibilidades, autoconcepto positivo, actitudes positivas ante el aprendizaje y la elaboración mental. Y este alentar la motivación sí que no requiere tiempo explícito dedicado a ello, sino que se debe lograr a través del conjunto de actividades, de procedimientos adecuados, objetivos escalonados, estímulos sociales frecuentes...etc. Esta motivación ha de ser sobre todo intrínseca, basada en la satisfacción de realizar tareas interesantes, cumplir objetivos, conseguir por su propio esfuerzo resolver problemas, etc. También se pueden utilizar estrategias sociales, para reducir los conflictos que puedan tener el relación a los grupos humanos en los que se desenvuelven. Atencionales como las de exploración sistemática, atención selectiva, búsqueda analítica o global según convenga en la tarea a realizar, búsqueda de datos relevantes o pistas significativas para un objetivo determinado...etc. de retención en la memoria como las de elaboración del material, organización, repetición. De codificación utilizando por ejemplo tanto un sistema de códigos verbales como de dibujos, esquemas, gráficos y diagramas. De autocontrol o autoevaluación sometiendo a críticas intermitentemente los pasos que se van dando, o los subobjetivos que se van alcanzando, organizando el tiempo y los recursos disponibles adecuadamente. Resolución de problemas, tanto de lógica general como numéricos con enunciado verbal. De toma de decisiones, en la edad adecuada, enseñando a valorar diversas alternativas, reducir la incertidumbre y finalmente saber decidir aun a riesgo de equivocarse. De metacognición entendida como un conocimiento de la propia actividad mental para adecuar el esfuerzo a los objetivos propuestos.

7.- Enseñanza del pensamiento creativo. Podemos considerarlo aparte del razonamiento porque el pensamiento creativo, además de procesos de inducción y deducción requiere otras disposiciones más cercanas a la personalidad, como pueden ser la sensibilidad hacia los problemas, la perseverancia en búsqueda de soluciones, el inconformismo ante los argumentos de autoridad, la capacidad de convivir y trabajar con buena dosis de incertidumbre...etc.

8.- Inespecificidad de los contenidos. Parece más adecuado utilizar estrategias aprendidas primero con contenidos más generalizables, menos específicos. Incluso cuando se utilizan estos procedimientos para alumnos ya desmotivados, el utilizar contenidos no curriculares puede ser un

medio más adecuado para cambiar sus disposiciones y motivaciones. Pero no hay que olvidar que la transmisión de sólidos cuerpos doctrinales establecidos en las ciencias es un objetivo a largo plazo y que la inespecificidad que reclaman estos métodos debe llegar a ser útil para que los sujetos consigan mejor alcanzar cuerpos de doctrina muy específicos. Ninguno de los programas de los que hemos hablado utiliza contenidos curriculares, al menos metódicamente, para ejercitar la mente.

9.- Además se deben tener en cuenta las modalidades más importantes de contenidos: la lingüística/verbal, la viso/espacial, la rítmico/auditiva e incluso la social. De hecho, en la mayoría de los programas se suele atender casi exclusivamente la modalidad lingüística/verbal.

10.- Prover suficiente material de práctica para afianzar o automatizar adecuadamente las operaciones o estrategias que cada vez se pretenda.

11- Presentación atractiva y variada del material. La motivación también puede estimular utilizando materiales variados e interesantes en cuanto a su contenido y presentación, solicitando actividades y presentando retos que no sean ni muy fáciles ni demasiado difíciles, sino que los pueda realizar después de un esfuerzo, presentando actividades bien ordenadas en cuanto a su dificultad progresiva.

12.- Dado el carácter de búsqueda generalizada del método ideal, y a que aún no hay ninguno que pueda tampoco erigirse en el único ejemplo fehaciente, será conveniente que todos los métodos extremen en lo posible sus aspectos de evaluación objetiva, ofreciendo datos evaluativos lo más detallados posibles, para ir orientando esta búsqueda. Asimismo cualquier método deberá autoconsiderarse provisional y deberá tratar de integrar poco a poco otros hallazgos positivos, al mismo tiempo que ir mejorando a través de su propia experiencia. Por supuesto que deberá estar atento al avance en la consideración de qué es la inteligencia y cómo se enseña, para integrar los avances que vayan surgiendo. Algunos programas, asimismo tienen instrumentos de autoevaluación, aunque no conocemos ninguno fácilmente disponible.

13.- Que explícite bien los procedimientos a seguir por parte de la persona que lleva a la práctica el programa. Los objetivos generales o a largo plazo deben estar bien claros e incorporados a un cuerpo de teoría estructurado con suficiente claridad y los objetivos inmediatos también deben estar bien explícitos y ser evaluables a medida que se van completando las unidades del programa.

14.- Que sea relativamente fácil de aplicar para los profesionales de la pedagogía, aun cuando se necesite algún entrenamiento previo o conocimiento específico del programa. El

aplicador de estos programas casi siempre será un maestro, por lo que debe ser lo suficientemente sencillo como para ser asimilado por éste, sin perjuicio de posibles explicaciones teóricas o procedimientos experimentales que puedan llevar a cabo personas muy especializadas.

15.- Que tenga un amplio ámbito de aplicabilidad, atienda al niño en todo el período de desarrollo. Aunque la mayoría de los buenos programas se centran en algún momento evolutivo determinado, si como parece se puede estimular el desarrollo cognitivo en todo momento, lo ideal parece serían programas que estimulasen al niño desde los 0 años en adelante, por supuesto acomodándose a las exigencias de desarrollo infantil, variando cada vez los objetivos, procedimientos, material usado, incluso variando la atención prestada a diferentes procesos y estrategias...etc.

Cada vez parece que hay más autores que proponen la enseñanza del *enseñar a pensar* como una posible materia escolar, por ejemplo Nickerson, Perkins, Smith (1985), como una especie de didáctica general del pensamiento. Ello haría que se instalase más en relación con los contenidos curriculares. Creemos que debería mantenerse como una asignatura aparte, pero enseñada por especialistas en educación, maestros. El mantenerse como una asignatura específica la haría ser más generalizable a todos los contenidos curriculares, además de a otros contextuales más amplios.

Al iniciar el próximo capítulo exponemos unas tablas comparativas de algunos de los programas más conocidos, en relación a estos quince aspectos considerados como importantes.

IV

PREPARACION EXPERIMENTAL DE UN NUEVO PROGRAMA

4. 1.- VALORACION DE LOS PRINCIPALES PROGRAMAS

Una valoración comparada de todos los programas nos parece inapropiada por imposible, dada la variedad de teorías, objetivos, materiales usados, sujetos a quienes van dirigidos...etc. De todas maneras vamos a intentar una comparación entre algunos de los programas más conocidos actualmente en España y de los que podemos disponer del material completo por estar editados en castellano o estar adaptándose para su edición.

En la TABLA 4.1 podemos comparar algunas de las características de los programas, con intención meramente descriptiva. Algunas características más destacadas son la reducción o limitación de los programas a un área determinada de la inteligencia o bien a una edad cronológica muy determinada. Solamente el programa de Lipman pretende servir en varias etapas del desarrollo cognitivo de los sujetos, pero también se circunscribe a una estimulación de la dimensión verbal de la inteligencia. El programa de De Bono tiene un ámbito de aplicabilidad muy amplio, aunque sospechamos que en los límites inferiores no será fácil aplicarlo a menos que se tenga una preparación muy específica.

Por otro lado casi todos los programas van dirigidos al niño medio, es decir no tratan de estimular poblaciones muy específicas o con necesidades especiales. En este sentido el único que discrepa es el de Feuerstein, diseñado para niños deprivados culturalmente, deficiencia que lleva a una desestructuración mental que trata de establecerse sometiendo a estos niños a un trabajo con hábiles mediadores, conocedores de las disfunciones mentales que padezcan. El límite de un CI de 40 para establecer el requisito de aptitud mínimo para que el programa pueda ser de alguna

PROGRAMAS MEJORA DE LA INTELIGENCIA

TABLA 4-1

	HARVARD	COVINGTON	FEUERSTEIN	LIPMAN	DE BONO
	PROYECTO INTELIGENCIA	PENSAMIENTO PRODUCTIVO	ENRIQUECIM. INSTRUMENTAL	FILOSOFIA PARA NIÑOS	CORT
1 CARACTERISTICAS DEL APLICADOR					
Titulación básica	Magisterio	Magisterio	Magisterio	Magisterio	Magisterio
Preparación específica	Conocer programa	Conocer programa	Curso específico (60 hs.)	Conocer programa	Conocer programa
Experiencia previa útil	Experiencia educativa con niños de entre 11 y 14 años	Experiencia educativa con niños de entre 10 y 12 años	Trabajo con niños desadaptados o en educación compensatoria	Experiencia pedagógica	Experiencia pedagógica con niños y/o jóvenes y/o adultos
Conocimientos útiles	Psicología de la Inteligencia	Generales de psicología y pedagogía	Psicología evolutiva	Fundamentos de Filosofía Dinámica de grupos	Dinámica de grupos
2 CARACTERISTICAS DEL SUJETO					
Rango edades aplicación	10-14 años	10-13 años	Adolescentes 12.....años	Pixie 8- 9 años Harry 10-12 años Mark 14-18 años	de 8 a 22 años
Nivel intelectual	Normal	Normal	CI mínimo de 40	Normal	Normal
3 TIEMPO APROXIMADO REQUERIDO	99 Hs.	60 hs.	200-300 hs.	Pixie 42 episodios Harry 155 ideas princ. Mark 127 ideas princ.	61 hs. a lección semanal, durante 2 o 3 años
4 RECURSOS	1 Guía profesor 2-3-4 hojas alumno por lección Materiales muy comunes	1 Guía profesor 15 Lecciones básicas 1 Cuaderno de trabajo	1 Guía didáctica 15 instrumentos trabajo	1 GUIA (libro lectura y lecciones) Hojas para ejercicios	6 unidades para guía del profesor
5 SECUENCIACION LECCIONES	6 series bastante interdependientes Cada serie orden preciso de lecciones	Orden preciso en 15 lecciones básicas	Orden bastante preciso entre 15 instrumentos	Orden preciso de lecciones	Se aconseja seguir el orden de las seis unidades

utilidad parece muy amplio y posiblemente se necesitará también preparación mucho más específica para trabajar con esos niños, aparte de que una buena parte del material será inútil en niveles cercanos a esa aptitud. Este dato viene a corroborar el optimismo con que Feuerstein aborda el tema de la mejorabilidad de la inteligencia.

La mayoría de los programas no necesitan una preparación especial a parte de la de conocerlos. También aquí discrepa el programa de Feuerstein, debido a la finalidad pedagógico/clínica del método que exige una preparación específica para cualificar el acto mediador, básico en la teorización del programa.

En tiempo de trabajo demandado, el más largo, es el de Feuerstein, a menos que el de Lipman puede aplicarse en diferentes niveles de desarrollo. Por el lado opuesto el de Covington es el más corto, lo que explica en parte el que haya sido el más aplicado de todos los programas en Estados Unidos.

En todos, igualmente, destaca la escasa complejidad y coste de los materiales empleados. Incluso parecen pobremente dotados, con escaso atractivo, lo que no parece compaginarse con la importancia que se da a los objetivos a conseguir.

En cuanto al orden de aplicación de lecciones, todos presentan un orden bastante preciso. Se entiende que debe ser así porque muchas de las habilidades se sustentan en otras más simples, o bien muchos de los conceptos a adquirir se van estructurando a lo largo de las lecciones, por lo que no es conveniente cambiarlas. Aunque los autores recomiendan en el programa Harvard seguir el orden de las seis series, estudios hechos en España (Alonso Tapia, 1988) parece que demuestran que las diferentes series no necesitan un orden preciso. En cambio sí se debe seguir el orden en las lecciones de cada serie. El programa Feuerstein también puede sufrir algunas variaciones, aunque hay un orden bastante explicitado y debido a la complejidad y nivel de abstracción diferente requerido por los diversos instrumentos a aplicar.

Valoración en torno a los 15 puntos establecidos como criterio para un buen programa.

TABLA 4.2					
ASPECTO A EVALUAR	PENSAM. PRODUCTIVO	CoRT	FILOSOFIA NIÑOS	ENRIQUEC. INSTRUM.	HARVARD
1 MEDIACION	**	**	**	***	**
1.1. IMPORTANCIA Y PREPARACION					
1.2. METODOLOGIA SOCRATICA	*	**	***	**	***
2 ATENCION A LA TRANSFERENCIA					
2.1. CONTEXTO ESCOLAR: RENDIMIENTO	*	*	*	**	*
2.2. CONTEXTO SOCIAL/ECOLOGICO	**	***	**	*	*
2.3. CONTEXTO PROFESIONAL	*	***	*	*	*
3 TIEMPO SUFICIENTE	*	*	***	***	**
4 BUENA BASE TEORICA	*	**	*	**	**
5 ATENCION A PROCESOS BASICOS					
5.1. OBSERVACION	**	***	*	***	***
5.2. INDUCCION	*	*	**	**	***
5.2.1 COMPARACION	*	*	**	***	***
5.2.2 CLASIFICACION	*	*	*	***	***
5.2.3 SERIACION	*	*	*	**	***
5.2.4 FORMULACION DE HIPOTESIS	**	*	**	*	***
5.2.5 ANALOGIAS	*	*	**	*	***
5.3. DEDUCCION	**	**	***	**	**
5.3.1 HIPOTETICO/DEDUCTIVO	**	**	**	**	**
5.3.2 JUICIO CRITICO	**	***	***	**	**
5.3.3 JUICIO PROBABILISTICO	**	**	**	*	*
6 ATENCION A ESTRATEGIAS GENERALES					
6.1. AFECTIVAS/MOTIVACIONALES	**	***	**	**	***
6.2. SOCIALES	**	***	***	**	***
6.3. ATENCIONALES	**	**	*	***	**
6.4. DE APRENDIZAJE/MEMORIA	*	**	*	*	*
6.5. DE CODIFICACION	*	**	*	**	***
6.6. DE AUTOCONTROL	**	***	*	*	**
6.7. DE TOMA DE DECISIONES	*	***	*	**	***
6.8. RESOLUCION DE PROBLEMAS					
6.8.1. LOGICOS	**	*	*	*	***
6.8.2. NUMERICO/VERBALES	*	*	*	**	*
6.9. DE METACOGNICION	**	***	**	**	**
7 PENSAMIENTO CREATIVO	**	***	**	*	**
8 INSPECIFICIDAD DE CONTENIDOS	***	***	**	***	***
9 ATENCION A MODALIDAD DE CONTENIDOS					
9.1. LINGUISTICO/VERBALES	*	**	***	**	**
9.2. VISO/ESPACIALES	*	*	*	***	***
9.3. RITMICO/AUDITIVOS					
9.2. SOCIALES	*	**	**		*
10 PROVISION DE SUFICIENTE PRACTICA	*	*	*	***	*

* Escaso ** Regular *** Muy bien

TABLA 4.2

ASPECTO A EVALUAR	PENSAM. PRODUCTIVO	CORT	FILOSOFIA NIÑOS	ENRIQUEC. INSTRUM.	HARVARD
11 PRESENTACION DEL MATERIAL					
11.1. ATRACTIVO	*	*	*	**	**
11.2. VARIADO	*	*	*	**	***
11.3. ORDEN ADECUADO DE DIFICULTAD	*	*	**	**	***
12 EVALUACION OBJETIVA					
12.1. EXPERIMENTACION	**	**	**	***	*
12.2. INSTRUMENTOS PROPIOS	NO	NO	NO	SI	SI
12.3. INSTRUMENTOS DISPONIBLES	NO	NO	NO	NO	NO
13 PROCEDIMIENTOS EXPLICITOS					
13.1. OBJETIVOS GENERALES CLAROS	*	**	*	***	***
13.2. OBJETIVOS INMEDIATOS EXPLICITOS Y EVALUABLES	*	*	*	**	***
13.3. CURSO PARA FORMADORES	NO	NO	SI	SI	NO
14 FACILIDAD DE APLICACION AL MAESTRO	***	*	**	*	***
15 AMPLITUD DE APLICABILIDAD					
15.1. CON PROGRAMA COMUN	*	***	*	**	**
15.2. CON PROGRAMAS DIFERENCIADOS	*	*	***	*	*

* Escaso ** Regular *** Muy bien

No deja de ser la TABLA 4.2 una evaluación muy subjetiva, sin la suficiente explicitación de qué entendemos por cada uno de los conceptos evaluados. Pero creemos que puede ser un punto de partida suficientemente útil para valorar diferentes programas cuando se hagan las pertinentes especificaciones. Los programas que aparecen como mejor valorados son los de Harvard, Feuerstein y De Bono. El programa de Covington, que es el más antiguo de los cinco contando con que el de Feuerstein sufrió una revisión en el año 80, es quizás el más endeble. En determinadas circunstancias, el hecho de ser el más corto y fácil de aplicar de manera inmediata, hará que sea el programa elegido, y de hecho parece ostentar el récord cuantitativo de aplicaciones en Estados Unidos. El de Feuerstein quizá es el que mejor conviene para sujetos similares a los que en principio van dirigidos, es decir para adolescentes privados culturalmente, aun cuando es el más exigente a la hora de preparar a los formadores. El programa de Lipman tiene su punto más débil en que no atiende casi a aspectos no-verbales de desarrollo debido a su fundamentación desde la filosofía, que siempre ha sido conceptual y verbalizadora. Ello conlleva también una mayor dificultad en mantener el adecuado nivel de estimulación, al no variar en nuestra opinión suficientemente de tipo de actividades. Sus puntos más fuertes están 1º en disponer de material en una amplia gama de edades cronológicas, característica exclusiva de este programa y 2º el disponer de una revista de amplia difusión donde se pueden publicar multitud de experiencias en torno al tema de enseñar a pensar desde una perspectiva filosófica, lo que lo convierte en el programa que quizás mejor puede mantenerse al día y adaptarse a las necesidades que vayan surgiendo.

4. 2.- PROGRESINT: PROGRamas de ESTimulación de la INTeligencia

El PROGRESINT, de momento, como proyecto en marcha (TABLA 4.3), no es posible compararle con los anteriores programas. Es un proyecto a largo plazo, e incluso puede que a largo plazo no sea más que una fase dentro de un proyecto más completo y complejo para el que se necesitaría la intervención convergente de varios especialistas y algún tipo de apoyo institucional, hasta desembocar en un posible conjunto de programas que podrían suponer una especie de didáctica del enseñar a pensar, abarcador de todo el periodo de desarrollo, y con programas diferenciados para el sujeto, para el profesor y en algunos momentos para los padres. De todas maneras la ambición es procurar cuidar al máximo posible todos los puntos anteriormente considerados importantes para evaluar estos programas.

El PROGRESINT pretende, como se ve en la TABLA 4.3, abarcar todo el período de desarrollo del individuo, sin renunciar a su posible extensión a adultos y a la tercera edad. Asimismo tratará de abarcar las áreas estimulares más importantes en cada período de edad, y tratará de estimular los aspectos cognitivos que se consideren más relevantes en cada nivel evolutivo. En este momento están preparados los niveles II y III y en fase avanzada de reflexión el nivel I. La primera intención al realizar una intervención educativa experimental fue el hacer un seguimiento por lo menos durante dos años, y a una muestra aproximadamente el doble de la que luego definitivamente se eligió, porque habíamos dado pasos para pedir apoyos institucionales. Definitivamente tuvimos que abordar la experimentación tal como se expone en el siguiente capítulo, contando con los medios disponibles.

Para la experimentación se ha utilizado material preparado sólo para el nivel II, y en las áreas de *Fundamentos de Razonamiento*, *Comprensión del lenguaje*, *Cálculo y Resolución de Problemas Numérico/Verbales* y *Orientación Espacio/Temporal*. Se hicieron asimismo algunos ejercicios de *Pensamiento Creativo* y *Atención/Observación*, pero sólo en un primer momento de la intervención: enseguida la labor se centró en torno a las cuatro primeras áreas. Además de la finalidad de comprobar experimentalmente una posible mejora en CI o Rendimiento Escolar, se tuvo la de comprobar sobre el terreno la adecuación del material a la realidad escolar y de desarrollo cognitivo del niño, para en un futuro realizar las acomodaciones que se considerasen convenientes.

No dudamos que en un futuro podremos realizar nuevas experimentaciones, desde más analíticas y centradas áreas concretas, hasta incluso más generales, con estimulación de grupos de niños durante varios cursos, hasta una valoración a más largo plazo de la perdurabilidad de los efectos positivos que tenga el programa. Pero de momento los objetivos son mucho más sencillos, tal como se describen en los capítulos V y VI.

PROGRAMAS PARA LA ESTIMULACION DE LAS HABILIDADES DE LA INTELIGENCIA: PROGRESINT

TABLA 21

	NIVEL 0 Estructuras sensoriomotrices de control ejec. 0 - 3 años	NIVEL I Estructuras relacionales de control ejecutivo 3 - 6 años	NIVEL II Estructuras dimensionales de control ejecutivo 1 6 - 9 años	NIVEL III Estructuras dimensionales de control ejecutivo 2 9 - 12 años	NIVEL IV Estructuras formales de control ejecutivo 1 11 - 14 años	NIVEL V Estructuras formales de control ejecutivo 2 13 - 18 años
PERCEPCION SENSORIAL		RELACIONAR CLASIFICAR/SERIAL	FUNDAMENTOS DE RAZONAMIENTO	FUNDAMENTOS DE RAZONAMIENTO	RAZONAMIENTO LOGICO INDUCTIVO/DEDUCTIVO	RAZONAMIENTO LOGICO INDUCTIVO/DEDUCTIVO
VISO AUDITIVA		CONCEPTOS Y FORMAS DE EXPRESION BASICOS LECTURA	COMPRESION DEL LENGUAJE	COMPRESION DEL LENGUAJE	COMPRESION VERBAL	COMPRESION VERBAL
SOCIAL		CONCEPTOS BASICOS NUMERICOS	CALCULO Y RESOLUCION DE PROBLEMAS NUMERICO-VERBALES	CALCULO Y RESOLUCION DE PROBLEMAS LOGICO-NUMERICOS	RESOLUCION DE PROBLEMAS LOGICO/FORMALES	RESOLUCION DE PROBLEMAS LOGICO/FORMALES
DISCRIMINACION		PENSAMIENTO CREATIVO FLUENCIA Y FLEXIBILIDAD	PENSAMIENTO CREATIVO	PENSAMIENTO CREATIVO	PENSAMIENTO CREATIVO INVENTIVO	PENSAMIENTO CREATIVO INVENTIVO
VISO AUDITIVA		CONCEPTOS BASICOS ESPACIO/TEMPORALES	ORIENTACION ESPACIO/TEMPORAL	ORIENTACION ESPACIAL	FACTOR ESPACIAL Y PROYECCION DE RELACIONES	FACTOR ESPACIAL Y PROYECCION DE RELACIONES
SOCIAL		PERCEPCION VISO/AUDITIVA	ATENCION/OBSERVACION	ORIENTACION TEMPORAL	ATENCION/CONCENTRACION	ATENCION/CONCENTRACION
PSICOMOTRICIDAD				ATENCION/OBSERVACION	JUICIO EVALUATIVO TOMA DE DECISIONES	JUICIO EVALUATIVO TOMA DE DECISIONES
EQUILIBRIO						
COORDINACION				MEMORIA ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y TRABAJO INTELECTUAL	MEMORIA ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y TRABAJO INTELECTUAL	MEMORIA ESTRATEGIAS DE APRENDIZ. Y TRABAJO INTELECTUAL
ORIENTACION		PSICOMOTRICIDAD COORDINACION VISO/MANUAL PRESCRITURA	MOTRICIDAD COORDINACION VISO/MANUAL			

4. 2. 1.- FUNDAMENTACION TEORICA

4.2.1.1. Cuadro síntesis de integración

Un programa que pretenda trabajar en un conjunto amplio de habilidades intelectuales, creemos que necesariamente debe ser de INTEGRACION ECLECTICA, por la complejidad que entraña una situación de intervención en este tema. Al menos el PROGRESINT (PROGRAMas para la ESTimulación de la INTeligencia), sí trata de hacer una integración teórica razonablemente aceptable. Porque ante las dudas que suscitan los diferentes paradigmas que se trata de integrar, podemos optar por:

A) Esperar a aclarar esas dudas, y puede que se necesiten décadas, ¿o siglos?, porque puede que esta ciencia nunca pueda tener total y universalmente claros sus principios.

B) Actuar con los conocimientos racionalmente probables de que se dispone, e ir aprendiendo de las experiencias acumuladas.

Evidentemente nos decidimos por la solución "B". Entonces los paradigmas que consideramos hoy más avanzados sobre la inteligencia y la posibilidad de su mejora son el Psicométrico, el Procesamiento de la Información, así como la Psicología Evolutiva Estructuralista y la Psicología del Aprendizaje. Por otro lado los muchos intentos habidos por mejorar la inteligencia (programas concretos), pueden ofrecer muchas pistas para abordar un intento nuevo razonablemente válido.

Las explicaciones habrán de ser necesariamente molares, frente a moleculares, ya que el tratamiento se puede considerar como un tratamiento global, al ser la inteligencia asimismo un concepto muy sintético y general. Pero esta tendencia a estudiar la mente alejada de los laboratorios, en su funcionar ecológico y real de intercambio con el medio ambiente, no es exclusiva de la mayoría de los programas de estimulación. Incluso hay una fuerte tendencia a estudiarla en sus procesos generales más que en los particulares, por estimar que es la única manera de comprenderla tal como es, de explicar su funcionamiento sin excesivos reduccionismos. En palabras de H. Gardner (1985), ya es hora de que la psicología ponga su indudable perfeccionamiento metodológico al servicio de la indagación de problemas más molares, menos artificiales, más representativos de las situaciones de la vida real y más sustantivos. (página 154 de la traducción castellana de La nueva Ciencia de la Mente). Y no dudamos que el tema de la mejora de la inteligencia es uno de estos temas importantes, molares, sustantivos, y que puede mejorar al hombre en su adaptación al entorno real. En el último Congreso de Psicología Evolutiva y de la Educación celebrado en Madrid (1991), R.J. Sternberg llega a afirmar que la intervención en mejora

cognitiva podría servir para probar posiciones teóricas. No acertamos a ver todavía la viabilidad de esta afirmación ni las condiciones que impone, que parece serán bastante exigentes.

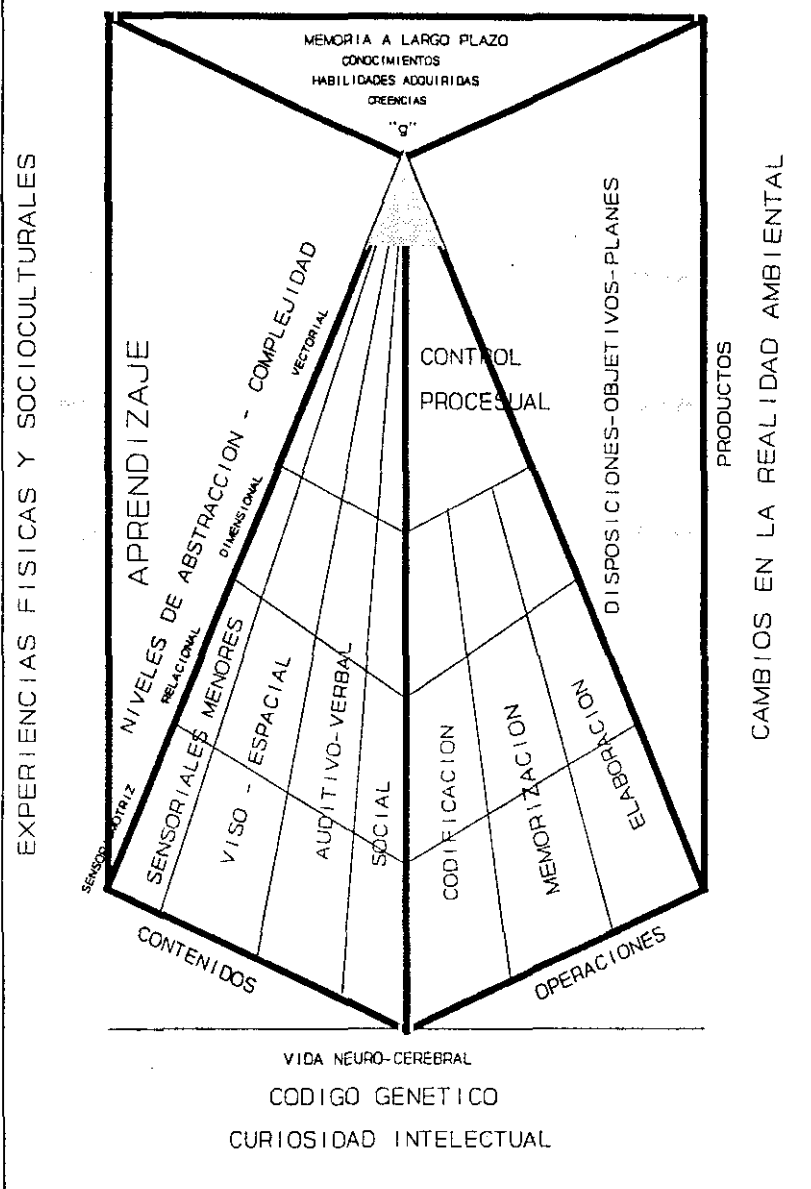
A pesar de que sea difícil integrar conceptualmente los paradigmas de la Psicología Evolutiva, los Psicométricos, los del Procesamiento de la Información y los de la Psicología del Aprendizaje, en el fondo no hay más remedio que tratar de hacerlo, porque cada uno de ellos parece que ha hecho aportaciones importantes, aunque no integradas en una teoría unitaria. De hecho el niño es una unidad y aunque tengamos que parcializarla para explicarla, no debemos perder de vista esa realidad integrada.

La realización de cualquier programa de estas características tiene necesariamente que saber compaginar multitud de dudas teóricas con la habilidad de saber sacar provecho práctico a los conocimientos que ya se tienen y de la experiencia a que se van sometiendo. El procedimiento de realización debería parecerse al de la edición de programas complejos de informática que si se desearan perfectos desde el primer momento nunca comenzarían a utilizarse realmente, porque incluso muchas de las posibilidades que permiten los mismos avances técnicos son impredecibles: entonces lo práctico es ir haciendo versiones sucesivas e indefinidamente mejoradas del esquema inicial del programa. Cuando éste está bien planteado inicialmente, con flexibilidad y suficiente amplitud, permitirá incorporar muchas mejoras en el futuro sin necesidad de constantes replanteamientos revolucionarios.

En una palabra: que un programa hay que concretarlo necesariamente y va dirigido a una persona inevitable y radicalmente concreta, por lo que debe integrar lo mejor que pueda formulaciones teóricas no-concordantes, al no existir un paradigma aceptado universalmente sobre qué es la inteligencia. Puede que con el tiempo se vayan logrando mejores aproximaciones, pero el intento actual de tratar de mejorarla tampoco es conveniente retrasarlo por su misma intrínseca importancia. Volvemos a insistir que no se trata de una teoría de la inteligencia, sino de un marco general muy amplio para poder de alguna manera ordenar enfoques muy diferentes. Como mero marco no se describe su funcionamiento, ni se precisa con detalle, ya que no es un modelo.

Un programa, de momento, no podrá servir de modelo explicativo de ninguna teoría, al integrar elementos que aunque deberían tener una explicación unitaria, el estado actual de los conocimientos los ordena como teorías muy dispares y por el momento poco conectables, porque se hacen preguntas bastante diferentes, utilizan diferentes procedimientos experimentales y hasta tienen un vocabulario específico.

GRAFICO 4.1



Estos esquemas (GRAFICO 4.1), suponen casi sólo preguntas acerca de lo que sea la inteligencia, pero recordemos de paso que la inteligencia es al menos tan específica en su capacidad de hacer preguntas, admirarse, sentir curiosidad, que en la de dar soluciones concretas a esas preguntas. En este caso la solución se quiere que parta de un modelo concreto de actuación educativa, que a su vez sirva de reflexión para autorrevisarse y revisar la teoría.

Sternberg (1978; 1991), considera que el entrenamiento cognitivo puede constituir una de los principales núcleos de intentos por explicar la inteligencia, junto con la simulación por computadora y los métodos de los correlatos y componentes cognitivos. No sabemos por el momento las condiciones que requerirán estos entrenamientos para poder servir de modelos explicativos.

La fábula de los tres ciegos que trataban de conocer por separado qué es un elefante tocando sólo cada uno una parte de su inmenso cuerpo, sigue siendo válida como analogía sobre el conocimiento de la inteligencia. La inteligencia puede seguir siendo considerada UNA, pero tiene muchas facetas, que, para evitar reduccionismos es inevitable TRATAR DE INTEGRAR.

Con este GRAFICO 4.1, se trata de mostrar de manera intuitiva un posible modo de integración (ordenación), de las cuatro líneas de reflexión sobre la inteligencia antes citados. No es de ninguna manera una teoría de la inteligencia, sino una especie de resumen indicativo de por dónde se pueden abordar los temas principales y qué ideas han guiado en la práctica la confección del PROGRESINT y su experimentación.

Representamos la inteligencia como un gran prisma triangular, cuyo volumen está ocupado en sus tres cuartas partes por el almacén de memoria a largo plazo, y un tercio ocupado por una pirámide triangular. Las tres facetas o caras de la pirámide corresponden cada una a un enfoque preferente de cada uno de los tres siguientes paradigmas: CONTENIDOS (Psicometría), PROCESOS (Procesamiento de la Información) y NIVEL DE ABSTRACCION/COMPLEJIDAD (Psicología Evolutiva). El cuarto paradigma (Psicología del Aprendizaje), estaría representado por la presión ejercida sobre todo el conjunto por los ambientes físicos/naturales y los socio/culturales en interacción con el propio dinamismo interno del individuo para provocar lo que llamamos aprendizaje.

Al mismo tiempo se trata de integrar la función de la biología y genética como inicial punto de partida de unas potencialidades que, aunque limitadas, pueden tener un desarrollo muy amplio y sin límites finales establecidos. El organismo está dotado de lo que Baldwin, Piaget y Case

denominan *reacciones circulares* ante determinados estímulos ambientales que van a ser el dinamismo inicial de todo el desarrollo cognitivo posterior. La reacción circular puede ser el primer movimiento autónomo que explique el desarrollo cognitivo, pero es evidente que no es suficiente para explicar la inteligencia humana, que requiere otros principios genéticos y neuro/fisiológicos que expliquen el funcionamiento del cerebro. Pero hay que dejar bien claro que inteligencia no se puede reducir a neurología. Scarr (1986), indica que aunque nuestros conocimientos sobre las relaciones entre cerebro y mente aumentasen notablemente, estos conocimientos no suplantarían la utilidad de las respuestas al estudio de la estructura y procesos mentales.

Con E. Hunt (1986), podemos considerar la dotación neurofisiológica como la arquitectura fundamental, como el Hardware del individuo, que impone límites y posibilidades claras al procesamiento, por ejemplo límites de velocidad, límites de almacenamiento tanto en memoria de trabajo como en las más permanentes a largo plazo, límites de aceptación de sistemas de símbolos, según que se trabaje de forma digital o analógica. Pero tampoco podemos reducir la inteligencia a esta arquitectura: además están los procesamiento a que sometemos a la información dentro de esa estructura, y que se somete a ciertas reglas o modelos de actuación. Esto último es más específicamente lo que entendemos por inteligencia. El reduccionismo a ultranza (Churchland 1986), implicaría que las ciencias de bajo nivel, básicas, como física, química y biología, explicarían las demás. La psicología quedaría explicada con el avance de la biología, y más particularmente de la neurofisiología. Los funcionalismos a ultranza, por el contrario, afirman que las operaciones mentales pueden ser descritas independientemente de su implementación, sea esta una máquina o el mismo hombre. Aceptamos con Marr (1982), que es necesaria una confluencia explicativa para entender el funcionamiento de la mente humana desde la neurociencia y desde la psicología. El sistema completo no puede ser entendido más que con tres niveles de explicación al menos. Newell (1981), propone hasta cinco niveles de descripción. 1) nivel de dispositivos físicos 2) Nivel de funcionamiento eléctrico. 3) Nivel lógico, registros de almacenamiento y transferencia entre ellos. 4) Nivel de programa y 5) Nivel de funcionamiento de conjunto.

El GRAFICO 4.1 trata de presentar de un modo bastante intuitivo una relación de síntesis entre las teorías factorialistas y la componencial de Sternberg. En este caso el factor de inteligencia estaría compuesto por un contenido general, una operación básica, en un nivel de abstracción/complejidad determinado. De esta manera se trata de evitar la excesiva disgregación impuesta por el modelo de Guilford, aceptando una visión jerárquica de la inteligencia y limitada a, aproximadamente unos 12 factores más importantes (tres tipos de operaciones diferentes x 4 contenidos en cada nivel evolutivo). Los modos de contenido Auditivo-Verbal/Viso-Espacial marcarían también los dos subfactores de grupo encontrados en múltiples ocasiones con análisis factoriales.

Asimismo tratamos de presentar una visión de la inteligencia que compagine la existencia de factores específicos y de grupo con uno general que bien pudiera tener mucha relación con metacomponentes o procesos de control de todo el dinamismo mental. Este factor general sería una capacidad general integradora, relacionante de cantidades cada vez más complejas de información y jerárquicamente abstractiva, lo que implicaría que va operando cada vez con contenidos simbólicos más alejados del objeto y con mayor independencia de éste.

El modelo de inteligencia que se unifica en un factor "g" quiere indicar que está comprometido en todas las producciones mentales en mayor o menor medida, pero a un nivel de abstracción cada vez mayor, al avanzar en desarrollo evolutivo y en nivel intelectual general o en resolución de problemas más complejos y/o más novedosos. Este factor aparece como unitario más fácilmente en niveles tempranos de desarrollo y luego se va especificando y aumentando en importancia las habilidades sobreaprendidas de manera que poco a poco va pareciendo más un factor de coordinación de las demás habilidades para obtener el mayor provecho de ellas cara a una meta propuesta o a la resolución de un problema difícil. El hecho de que parezca ser diferente en periodos distantes evolutivamente puede deberse a que realmente sufre también un proceso de desarrollo en el que cada vez sus procesos componentes tienen mayor o menor importancia en función de las demandas ambientales y de las posibilidades del individuo en cada momento.

La importancia de "g", está siendo reanalizada actualmente (Detterman, 1986; Jensen 1987; Eysenck 1988), lo que según Martínez Arias (1991), es un importante indicador de la importancia que actualmente se da a procesos complejos mentales como explicativos de la naturaleza de la inteligencia. El hecho de la existencia de un continuo de correlación en la resolución de muy diversos elementos de tests ha planteado la siguiente pregunta: ¿Por qué se da esta correlación de manera universal y selectiva, a medida que los procesos que demanda avanzan desde tareas puramente sensoriales, motoras, repetitivas, hasta las más complejas y abstractas?. Se ha comprobado que en tareas relacionadas con los correlatos cognitivos, en general, los resultados ofrecen correlaciones poco significativas para que sirvan de base a una especulación acerca de un factor general. En cambio en las componentes y en las que miden estrategias globales, directivas o estrategias metacognitivas, la correlación se hace mucho más intensa. Baron (1980), indica que este tipo de estrategias pueden tener que ver con la inteligencia general.

Las explicaciones acerca de un factor general de inteligencia han venido:

- 1.- Desde la psicometría clásica, por la existencia de "g" fundamentalmente, y muy en particular por la línea de reflexión iniciada por Spearman.
- 2.- Desde la psicología del desarrollo, por la existencia de un proceso evolutivo que va reestructurando la inteligencia, integrando sucesivamente habilidades sobreaprendidas que

se convierten en automatismos permanentes en la memoria a largo plazo. Este proceso pasa fundamentalmente por una etapa sensoriomotriz que integra una serie de percepciones y coordinaciones motrices, indispensables, pero no suficientes, para acceder a la simbolización abstracta. A partir de aquí se va avanzando hasta la abstracción formal simbólica.

- 3.- Desde la psicología del procesamiento de la información por la necesidad de demandar sistemas de control ejecutivo a los sistemas de producción.
- 4.- Desde la psicología del aprendizaje por la necesidad de estipular una jerarquía integradora entre las habilidades ya aprendidas y los nuevos aprendizajes.

Entendemos por "g" fundamentalmente las ideas de Spearman de una capacidad relacional, pero también abstractiva. "g" sería por ejemplo responsable de las jerarquías conceptuales enmarañadas en que parecen depositarse los conocimientos en la memoria a largo plazo. "g" sería responsable de la asimilación conceptual jerárquica que preconiza Ausubel. "g" sería responsable del orden mental en general, de los aprendizajes correctos e integrados que generan mayor rapidez de proceso e indirectamente una autoconfianza y persistencia en las actitudes o disposiciones a resolver problemas. La caracterización de Eysenck (1979; 1982; 1985; 1986) como Rapidez mental, Persistencia y Comprobación de errores, nos parece inadecuada. La Rapidez es más bien una consecuencia de un aprendizaje y práctica y éste a su vez del uso de "g" generando relaciones, jerarquizaciones y significaciones. La persistencia parece más bien una cualidad de la personalidad fruto de experiencias más o menos exitosas, y la comprobación de errores es una estrategia de establecer buenas relaciones entre los conocimientos adquiridos y los novedosos.

Creemos más adecuada la distinción entre las habilidades naturales y las adquiridas. Las habilidades adquiridas (Glaser 1986), que se almacenarían en la memoria como conocimiento procedimental, y la capacidad más básica e inicial de inteligencia "g" se dirigiría preferentemente a la adquisición de nuevas habilidades, a la resolución de nuevos problemas, porque para los problemas ya conocidos rescataría de la memoria las habilidades ya aprendidas por un simple principio de ahorro de energías, usadas al máximo sólo en situaciones comprometidas. La distinción de Cattell y Horn entre inteligencia fluida y cristalizada parece tener sólidos fundamentos empíricos. Pero creemos que esta habilidad básica es más bien una habilidad básica funcional permanente, poco mejorable aun cuando sí algo en relación a la rapidez o fluidez de su funcionamiento. Es un conjunto de habilidades esencialmente idénticas para la especie, y por ello creemos imposible medir diferencias individuales excepto cuando se dan disfunciones patológicas.

Conviene alertar para no entender la inteligencia solamente como una capacidad de abstracción. En todo caso la variable en torno a la abstracción es bipolar, es una variable continua,

y la inteligencia se muestra abstrayendo, estableciendo relaciones de abajo/arriba y concretando o aplicando relaciones de arriba/abajo. La flexibilidad para cambiar de dirección puede ser importante para caracterizar a la persona inteligente. Quizás el olvido de esta segunda dirección, arriba/abajo ha sido una de las causas más importantes para entender la inteligencia sólo en su dimensión académica, como abstracción preferentemente inductiva conceptual. Pero si la entendemos también en su dimensión de concreción, de establecer relaciones deductivamente y en relación a los problemas reales que nos acucian, su concepto se amplía hacia la vida misma, hacia los aspectos de actividad social inteligente.

Hay otra visión que puede integrarse en la presentación intuitiva de este esquema: la de la inteligencia como resolución de problemas. En la resolución de un problema, el objetivo deseado, o final, es lo primero que se representa como meta final, y es lo último que se ejecuta o resuelve. El contenido podría ser el estado actual del problema, la información que se tiene, y el producto sería el estado final apetecido. Las operaciones serán los pasos intermedios, los procesos o estrategias intermedias para pasar del estado inicial al estado final. Los productos son los cambios apetecidos introducidos en la realidad para acomodarla a nuestros intereses. Y es que la finalidad misma de la inteligencia es servir de instrumento de adaptación al medio ambiente. El producir cambios en el entorno deja de ser un innecesario final de complejos procesos para constituirse en el punto final de una actividad. Esta visión que podemos llamar teleológica, que es movida por causas finales, creemos que es específica de la especie humana. Desde esta visión puede explicarse la inteligencia como motivación, deseo, curiosidad de saber, establecimiento de objetivos y planes.

En una palabra el GRAFICO 4.1 trata de darnos una visión amplia de la inteligencia, un marco de referencia en el que puedan obtener una explicación:

- . La medición del producto inteligente en función de los contenidos y operaciones.
- . La mutua interacción herencia/ambiente para explicar la inteligencia.
- . La polémica entre monismos y pluralismos, entre habilidad general y habilidades específicas, entre jerarquías de aptitudes correlacionadas y multiplicidad de aptitudes diferenciadas.
- . La explicación del desarrollo en función tanto del dinamismo interno como del aprendizaje o estimulación socio/cultural.
- . La visión de la inteligencia como una capacidad de adaptación, de resolución de problemas, como una capacidad de asimilar y acomodarse, y como una capacidad de plantearse retos cada vez más difíciles.
- . La visión de la inteligencia, haciendo uso de la analogía del ordenador, como procesamiento de la información, haciendo una función similar a de un procesador central que regula su flujo y decide cada vez qué hacer, y a qué dar preferencia.

4.2.1.2. Contenidos mentales

La psicometría, tradicionalmente, ha primado los contenidos sobre los procesos, al utilizar casi exclusivamente la metodología del análisis factorial.

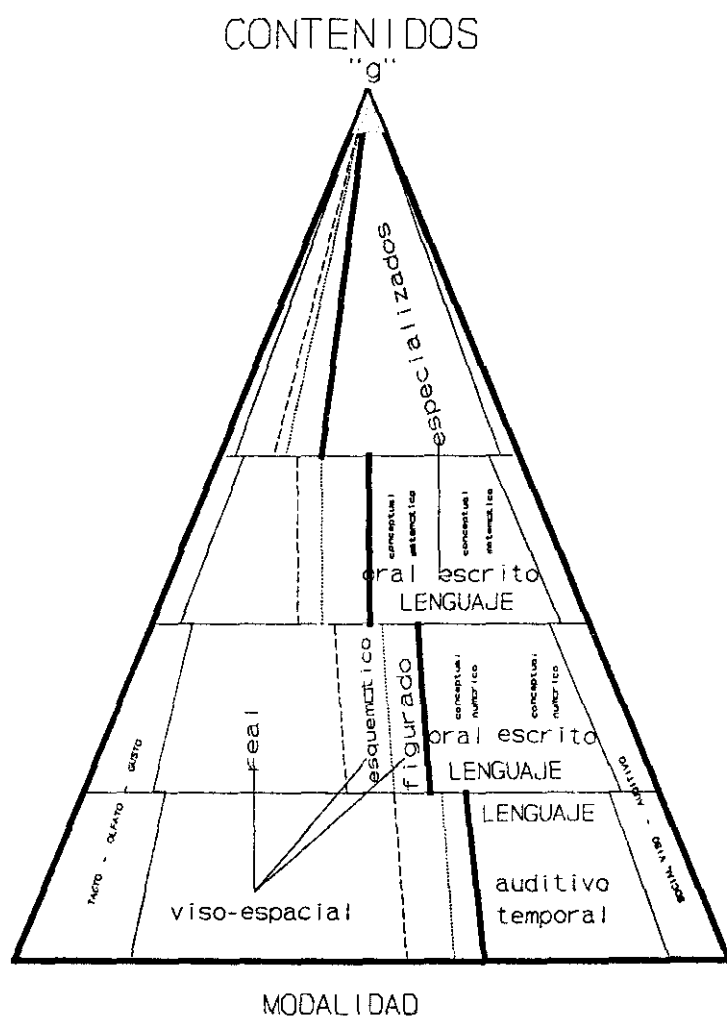
Y es que los contenidos, considerados como **modalidades generales** de información, se diferencian fundamentalmente en torno a los dos canales más importantes de acceso de información: la vista y el oído. Existe otro tipo de contenido, el social, que ha sido puesto de relieve en investigaciones actuales. Asimismo existen otras entradas de información, correspondientes a sentidos como el gusto, el tacto, el olfato e incluso el sentido común y el kinestésico o del equilibrio.

Entendemos por contenido, no cualquier información que se presente a los sentidos, sino las modalidades más generales en que esta información puede presentarse. Y lo diferenciamos de contenidos específicos en cuanto que éstos se refieren a conjuntos organizados de conceptos, *cuerpos doctrinales más o menos estructurados de las diversas ciencias que se tratan de transmitir culturalmente*. Y el modo de contenido parece tener mucha importancia, ya que procesamos de diferente manera al menos los contenidos auditivos y los visuales. En psicometría estos dos diferentes tipos de contenidos han estado a la base de la clasificación del factor "g" en dos subfactores, el verbal y el no-verbal, el **témporo/auditivo (VERBAL)**, el **espacio/visual (ESPACIAL)**. El **SOCIAL**, a partir de Guilford se ha considerado como un contenido táctil/viso/auditivo, transmitido en la relación familiar en primer lugar y luego en la relación más ampliamente social.

Dentro del **témporo/auditivo** (ver GRAFICO 4.2), se irán especificando dos contenidos importantes a base de símbolos culturales (al entrar en conjunción la habilidad general con experiencias mediacionales educativas): el **lingüístico/verbal** y el **numérico/matemático**. A medida que la persona se especializa en algún área cultural pueden aparecer otros contenidos simbólicos que organizan esas áreas culturales. La diferenciación en subcontenidos no implica necesariamente que la mente los procese de diferente manera. La diferenciación puede consistir en la mayor o menor automatización de procesos a causa de una mayor o menor frecuencia de uso de esos simbolismos, de un entrenamiento más o menos sobreaprendido. Al menos no conocemos estudios empíricos que presupongan diferencias de procesamiento.

Dentro del **espacio/visual** se van especificando otros dos: el **espacial** y el **mecánico**. Al ser contenidos simbólicos que no suelen organizarse en conjuntos transmitidos intencionalmente por la cultura, no se han diferenciado en el desarrollo evolutivo en otros factores, aun cuando posiblemente en los sujetos que se especializan con este tipo de contenidos (diseñadores, artistas

GRAFICO 42



plásticos), sí podrían analizarse otros más especializados. Los contenidos no-verbales pueden ser de tres tipos: las realidades en un espacio determinado, los dibujos esquemáticos representativos de esas realidades y los dibujos de figuras geométricas.

La tercera clase de contenidos, la social, es la menos estudiada por la psicometría, por lo que no la diferenciamos en factores de subgrupo y no la integramos en el programa previsto de intervención, más por necesidad de limitarnos en la práctica que por razones de valoración de su importancia.

Es preciso distinguir entre el contenido y su marco referencial. En una actividad mental se considerará *contenido* al contenido predominante y esencial para la codificación, elaboración o producción mentales y *marco referencial* a contenidos de simple apoyo. Porque aunque pueden darse contenidos *puros*, casi siempre aparecen combinados, puesto que un contenido verbal casi siempre tendrá algún tipo de marco de referencia no-verbal (por ejemplo representación ordenada en una página de escritura), y social (por ejemplo la interacción entre profesor y alumno o entre los alumnos), y un contenido no verbal por ejemplo una seriación lógica con dibujos geométricos casi siempre irá enmarcado en unas órdenes orales o escritas y en interacción social. Al mismo tiempo la interacción social casi nunca es pura, se enmarca con contenidos verbales y espaciales.

Esta representación de la faceta de contenidos puede también hacer relación a la forma diversa de representación requerida para procesar la información: postula dos diferentes tipos de representación: la que incluye proposiciones o enunciados, y la representación por imágenes o figuras no-verbales. Los contenidos sociales se supone que utilizan ambas formas de representación, pero no una cualitativamente diferente.

También podemos considerar los contenidos como sistemas de señales o símbolos progresivamente culturalizados. El primer sistema sería el elaborado en contacto directo con la experiencia, sin mediación cultural apreciable, natural, que proporciona modos de representación viso/auditiva que nos sirve para prevenir nuestra conducta y adaptarla a lo que el medio espera de nosotros. El segundo lo establecería el aprendizaje del lenguaje hacia los dos años. El tercero el sistema de símbolos numéricos, como un código específico aprendido a partir aproximadamente de los 4 años y que se va completando con otros símbolos matemáticos. Y podríamos también diferenciar un cuarto nivel como un sistema de códigos especializado, profesional, aprendido a partir de los 14 años en adelante y a medida que nos especializamos en una profesión dentro de un ambiente determinado. Johnson-Laird (1988), indica que el ordenador digital usa solo dos unidades simbólicas básicas, ausencia o presencia de un patrón eléctrico que el ordenador transforma y combina para construir nuevos símbolos. Según él el cerebro también contiene

símbolos: "Está hecho de células nerviosas y las células nerviosas producen impulsos, los cuales consisten en cambios electroquímicos que se propagan de modo relativamente lento a través de las fibras nerviosas y que sellan la unión (o *sinapsis*), entre un nervio y otro mediante otros procesos eléctricos o químicos" (página 39). La inmensa variedad de símbolos mentales se puede constituir a partir de pocos símbolos primitivos.

Las dos grandes áreas de contenido que antes se mencionaban, han sido la base más importante de diferenciación de los dos grandes factores de grupo hallados en multitud de Análisis Factoriales: Vernon (1965), Cattell (1971), Yela (1987), Yuste (1991). Posiblemente lo que están midiendo los tests culture-free sea la inteligencia a través de operaciones lógicas sobre contenidos perceptivo/visuales. No se ha podido demostrar la aculturalidad estricta de los tests supuestamente libres de cultura, puesto que los materiales usados también son transmitidos culturalmente. Lo que ocurre es que no es una transmisión tan explícita y elaborada como la de contenidos lingüístico/verbales.

El contenido verbal es preponderante en cuanto que son preponderantes las formulaciones lingüísticas en la educación, sobre otras formulaciones imaginativo/creativo/espaciales. Por eso el hallazgo del factor verbal de inteligencia ha sido más fácil y anterior al no-verbal. Los contenidos no-verbales al estilo de los tests de Matrices de Raven o de seriaciones de dibujos o analogías de dibujos, en cambio, no se enseña en los programas culturales.

Esta diferencia de contenidos a la hora de tratar de medir la inteligencia está muy arraigada y fundamentada entre los psicómetros, y cualquier test que trate de medirla de una manera completa debería al menos integrar estas dos vertientes: elementos verbales (conceptos, números), y elementos figurativos (figuras geométricas, naipes, dominos).

Glenn Doman (1984), partiendo meramente de un simple esquema neurológico-funcional, habla de tantas inteligencias como canales de entrada de información, es decir los cinco sentidos clásicos, aunque diferencia la motriz en motriz y manual y la auditiva en auditiva y lingüística, dando lugar a estas seis inteligencias: motriz, lingüística, manual, visual, auditiva y táctil. Pero claramente se comprende que trata más bien seis habilidades diferenciadas, cuya interrelación no explica, y que tienen que ver de muy diverso modo con la inteligencia, incluso con el desarrollo evolutivo de la inteligencia.

4.2.1.3. Operaciones mentales

El Procesamiento de la Información ha puesto de relieve la importancia del conocimiento de los procesos mentales, puesto que constituyen lo más específico de la inteligencia humana. Es verdad que no puede existir una operación sin un contenido, ambos constituyen el cómo y el qué del acto mental. La psicometría había centrado su interés en los resultados finales externos de estas operaciones, sobre determinados contenidos, y por ello se había limitado enormemente en el conocimiento de la inteligencia, renunciando casi a conocer los procesos mentales en aras de un mal entendido objetivismo.

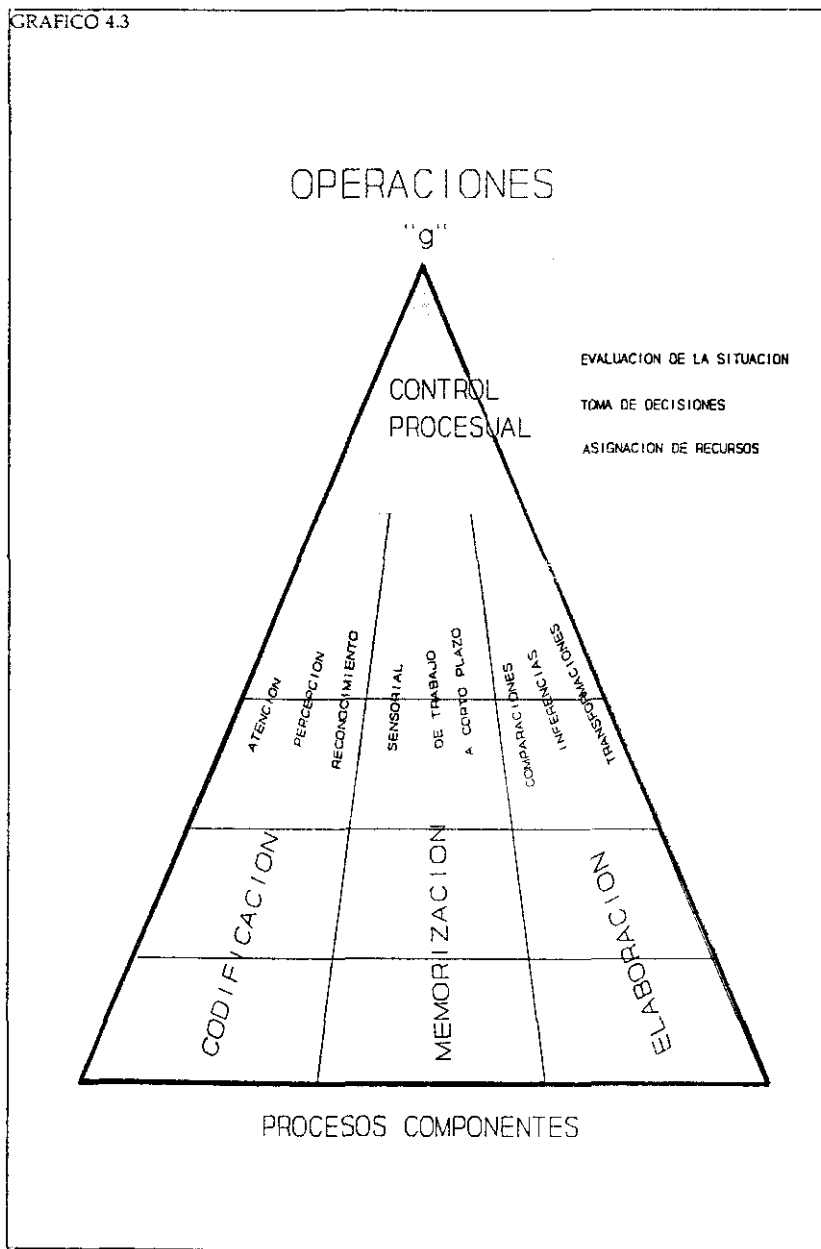
En primer lugar puede ser conveniente diferenciar entre procesos, operaciones y procedimientos. Entendemos por proceso un conjunto de operaciones secuenciadas en un orden determinado, según la tarea a realizar, y por operación cada una de las acciones diferenciadas en esa secuencia procesual. Al hablar de procesos mentales, hablamos de un conjunto secuenciado de operaciones internas. Cuando hablamos de procedimientos tratamos de un conjunto de procesos internos y acciones externas.

La mayoría de la tareas propuestas en los tests pueden caracterizarse como una combinación de algunas de las siguientes operaciones (Martínez Arias, 1987; 1991):

- A) **Codificación de la información.** Posner (1969), denominó a esta operación abstracción o proceso por el que se extraen diferentes tipos de información del estímulo.
- B) **Construcción.** Operación por la que la nueva información se estructura a partir de información que ya está en el sistema. Neisser (1967), denomina síntesis a esta operación.
- C) **Transformaciones.** Una estructura de información es convertida en otra equivalente al aplicar un conjunto de reglas.
- D) **Almacenamiento.** Operación por la que la nueva información se incorpora a la ya existente.
- E) **Recuperación.** Operación por la que la información previamente almacenada se hace disponible al sistema de procesamiento.
- F) **Búsqueda.** Operación por la que una estructura de información es examinada, en cuanto a la presencia o ausencia de una o más propiedades.
- G) **Comparación.** Operación por la que se juzga la igualdad o diferencia de dos estructuras de información.
- H) **Respuesta.** Operación por la que se selecciona y ejecuta la acción motora adecuada.

Sternberg (1977), encuentra, en tareas de analogías, como operaciones componentes:

GRAFICO 4.3



Identificación de atributos (codificación), Comparación de atributos, (inferencia, mapping, aplicación y justificación), y Control (preparación/respuesta).

Las operaciones más universalmente generales son las de CODIFICACION Y RETENCION EN LA MEMORIA. Se dan en todas las tareas mentales, aunque la información no siempre es de carácter sensorial, pues bien puede ser de contenidos que recuperamos de la memoria a largo plazo, y entonces bien pudiéramos hablar de recodificación.

La CODIFICACION de algún tipo de contenido o símbolo es necesariamente la primera operación mental que precede a la representación que yo me hago de ese contenido. Por ello la /codificación hace referencia a la atención como una disposición a codificar símbolos, seleccionándolos de alguna manera, y a la percepción como una comprobación de determinados grupos simbólicos que ya tienen un significado preestablecido en la memoria a largo plazo por experiencia previa. Aunque todavía sea un tema debatido y los investigadores oscilen entre las posiciones radicales de James J. Gibson para quien la percepción es una especie de contacto con la realidad en el que encontramos toda la información que precisamos sin tener que recurrir a ningún tipo de representación ni proceso posterior, y las igualmente radicales, pero antagónicas, de los estructuralismos piagetianos, postulamos la necesidad de una percepción lógicamente posterior a la sensación, que implica un reconocimiento de la información exterior y al mismo tiempo una imposición de estructuras de memoria adquiridas en anteriores experiencias.

Entre las operaciones de codificación se pueden incluir las de recodificación o recuperación de la memoria a largo plazo, es decir las de recuerdo y búsqueda de información almacenada. Puede revestir la modalidad de búsqueda selectiva sometida o no a reglas conscientes o inconscientes. Otra operación relacionada puede ser la de notar algo mientras se está realizando otra actividad, y que implica un proceso de búsqueda activo que en algún momento rinde sus frutos.

Anteriormente ya comentamos que al menos existen dos diferentes modos de codificación: la codificación proposicional y la codificación espacial.

Jhonsen-Laird (1988), ante una tarea de hacer que un ordenador reconozca dibujos, imitando la visión humana, llega a la conclusión que los ordenadores pueden distinguir formas, tal como lo han demostrado los programas de Marr (1982), Marr y Nishihara (1978), Marr y Poggio (1976; 1979) comparándolas con una serie de catálogos prototípicos con los que se comparan las figuras, pero siempre se tratará de conocimientos muy burdos, porque lo que define a un objeto

real no es un conjunto de formas, sino las funciones que tienen que realizar, y un ordenador de momento no es capaz de reconocer funciones. Así una mesa puede presentar muchísimas formas diferentes, pero las funciones de todas son las mismas.

La segunda operación general más importante es el mantenimiento de la representación del contenido o **MEMORIZACION** del símbolo, codificado primero en la memoria sensorial, donde puede perdurar algunas décimas de segundo, y en la memoria de trabajo. Tiene relación inmediata con los sistemas de representación que tiene el hombre, correspondiente a los dos modos de codificación.

En breves trazos vamos a recordar algunos modelos de arquitectura de la memoria humana. George Miller (1956), habla de la memoria a corto plazo en su famoso artículo del *mágico número* 7 ± 2 . Es verdad que podemos realizar agrupamientos en unidades mayores, pero el número de agrupamientos permanece más o menos constante alrededor del número 7. Donald Broadbent (1958), propone una teoría del flujo de información entre los sentidos y la memoria a corto y largo plazo. Sostiene que existe demasiada información que es preciso seleccionar. El filtro está controlado por la memoria a largo plazo. Nuestros recuerdos de experiencias pasadas se almacenan en forma de conocimientos sobre la probabilidad de que ocurra un acontecimiento si antes ha ocurrido otro. La manera de introducirse la información al almacén a corto plazo es en paralelo. En cuanto que el filtro selecciona la cantidad de información que puede pasar de acuerdo a sus características físicas, el procesamiento se convierte en serial. La memoria a corto plazo mantiene la información unos segundos hasta que el filtro la selecciona o reemplaza por otra entrante.

El siguiente paso fue diferenciar la memoria sensorial de la de a corto plazo (Atkinson y Shiffrin 1968). Al presentarse un estímulo visual, deja una huella fotográfica de aproximadamente varios cientos de milisegundos, Estes y Wessel (1966), Sperling (1967). Es probable que otros estímulos también se retengan en una memoria sensorial, pero hasta ahora no ha sido comprobado. Cada entrada sensorial puede almacenarse de distinta manera tanto en este almacén como en los otros dos. El segundo componente es el almacén a corto plazo. Esta información se desvanece y desaparece completamente, aunque puede permanecer más tiempo, controlado conscientemente por el sujeto. El almacén a largo plazo difiere de los anteriores en que la información almacenada ni se desvanece ni se pierde del mismo modo, siendo relativamente permanente. Este modelo ha estado vigente varias décadas.

Alan Baddeley y Graham Hitch (1974), prefieren hablar de memoria de trabajo, a la que hasta entonces se trataba como almacén a corto plazo. Para medirla, tradicionalmente se usa el

Alan Baddeley y Graham Hitch (1974), prefieren hablar de memoria de trabajo a la que hasta entonces se trataba como almacén a corto plazo. Para medirla, tradicionalmente se usa el cálculo de la *amplitud de la memoria* o unidades de información que un sujeto puede retener en un tiempo determinado. Los principales determinantes del almacén a corto plazo parecen ser la velocidad de acceso léxico (Miller, 1969) y la capacidad de recordar el orden en que han recibido las unidades de información.

Kahneman (1973), más que de limitaciones del almacén a corto plazo prefiere hablar de recursos atencionales limitados. Cuando el sistema se sobrecarga no puede derivar recursos hacia la memoria, sin perjuicio de otras tareas. Es consecuente con las ideas de Broadbent (1958), al hablar de la existencia de un canal central de información de capacidad limitada y el recuerdo a corto plazo está limitado por la capacidad dinámica del procesamiento de la información, no por la capacidad de almacenamiento.

Se ha criticado el excesivo énfasis puesto inicialmente en los aspectos estáticos del almacenamiento (Hitch y Baddeley, 1977), y se tiende a considerar el almacenamiento como una operación más en procesos complejos. Estos autores señalan también que los modelos multialmacén, desde los años 60 han sido útiles en la teoría y en la investigación de laboratorio con sus tareas de recuerdo serial, amplitud de memoria y recuerdo libre, pero poco satisfactorios para explicar la conducta real, más compleja, por lo que propugnan nuevos enfoque de *niveles de procesamiento y memoria en funcionamiento*.

Jhon Anderson (1980; 1983), desarrolla una teoría de la memoria y el aprendizaje denominada ACT (The architecture of cognition). Los recuerdos de hechos y experiencias constituyen la memoria declarativa y el recuerdo de habilidades la memoria de procedimientos. Anderson (1978), defiende claramente una arquitectura de memoria en la que se diferencian las representaciones verbales y las espaciales siguiendo la teoría del código dual de Paivio (1971), que diferencia un código figurativo, un código verbal y conexiones entre ambos. Valorando los argumentos en favor de una representación única proposicional le parecen menos sólidos que los que defienden también la representación espacial, aun cuando tampoco sean totalmente convincentes. El modelo de Anderson actualmente es adecuado y tiene una gran influencia. Aunque no todos los modelos consideran la mente con una unidad funcional.

Jhonson-Laird, (1988): Postula la necesidad de CINCO componentes de la memoria:

- 1º Un supervisor central para controlar el sistema en su globalidad.
- 2º Un conjunto de almacenes sensoriales para mantener las distintas representaciones que necesita el sistema perceptual.

- 3º Una memoria de trabajo para mantener los resultados intermedios del supervisor central, incluyendo las representaciones espaciales, y para disponer de un bucle verbal para la repetición.
- 4º Una memoria permanente para las habilidades esenciales
- 5º Una memoria a largo plazo para las experiencias y el conocimiento.

En resumen consideramos la memoria como un sistema de almacenamiento de información y procedimientos, en redes interconectadas de las que el contenido/símbolo sería el que provoca su reconocimiento. (GRAFICO 4.4)

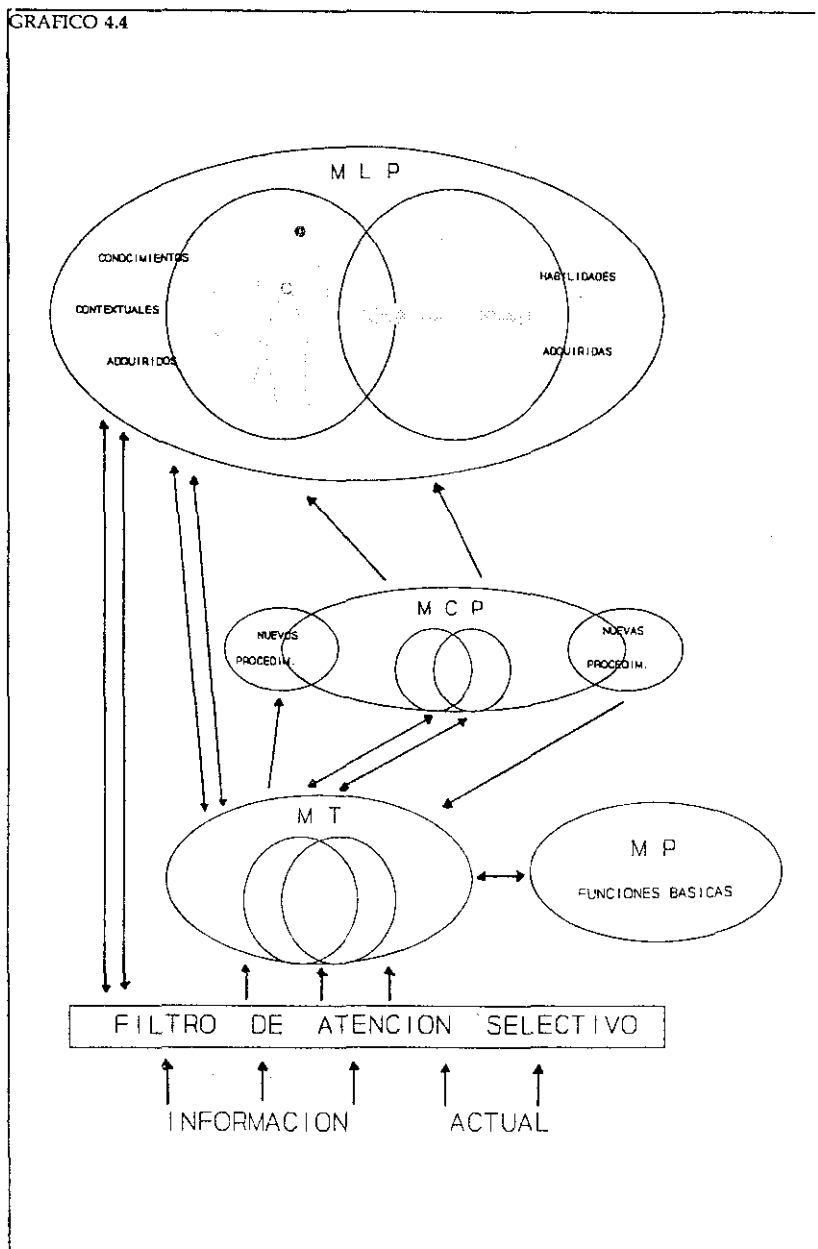
Ordenando algunos de los conocimientos bastante establecidos y con la finalidad de proponer un modelo que sirva de base a reflexión y sea integrable en el esquema inicial acerca de la inteligencia, proponemos el siguiente: Existencia de tres tipos de memoria integrados entre sí.

En la memoria a largo plazo (MLP), habría que diferenciar A) una memoria de significados (verbal), estructurados en forma de jerarquía de relaciones muy enmarañada, B) Una memoria de formas (espacial), como totalidades integradas, y C) una memoria de procedimientos automatizados o de aprendizajes sobreaprendidos, también estructurada jerárquicamente en procesos que interactúan con los conocimientos o contenidos. Posiblemente la codificación de cada uno de estos tres contenidos sea diferente, por vías neurológicas diferenciadas y almacenadas en unidades cerebrales distintas, y ello explicaría 1º buena parte de las diferencias intraindividuales en la resolución de tests verbales y no-verbales y 2º la dificultad de transferir determinados procedimientos o estrategias a diferentes contextos.

Otro modo de estudiar la MLP es la de pensar que la información se estructura en diferentes niveles de profundidad. Sería consistente con la visión de la jerarquía de estructuras. Schank (1982), Schank, Collins y Hunter (1986), diferencian tres niveles aunque los entienden como integrantes de un continuo de comprensión: el de empatía completa, el de comprensión cognitiva y el de encontrar sentido. Las nuevas comprensiones siempre exigirán nuevas estructuras en la memoria, creadas a partir de estructuras anteriores.

Sobre todo a partir de Rosch (1973a; 1973b), han aumentado muchísimo los estudios acerca del orden jerárquico en que se depositan y a su vez se extraen los significados en la memoria a largo plazo. Uno de estos estudios es el de Biggs y Collis (1982), que proponen cinco niveles de estructuración: los tres primeros: preestructural, uniestructural y multiestructural implican únicamente datos almacenados de forma descriptiva, que guardan un gran parecido con el contexto superficial o memorístico de donde fueron extraídos. En los otros dos niveles, relacionante y de

GRAFICO 4.4



abstracción extendida, los datos aparecen interrelacionados, más cohesionados, llevan a formular preguntas y aplicaciones, porque conectan más profundamente con las propias experiencias.

Pensamos que el sistema de memoria requiere otro almacén de memoria permanente (MP), diferente de MLP, en el que estarían depositadas las habilidades funcionales básicas transmitidas genéticamente, es decir la inteligencia fluida, la inteligencia natural: sería un almacén de procedimientos mucho menos modificables que los adquiridos, o modificables a más largo plazo. Ello explicaría la mayor modificabilidad de la cristalizada y la resistencia al cambio de la fluida.

La memoria a corto plazo (MCP), parece también necesaria para explicar el que muchos contenidos se pierdan después de un momento, o después de retenerlos un rato mientras se trabaja con ellos, por ejemplo al comprobar que no son relevantes para los propósitos que tenemos. En esta memoria, en la que recordamos también tanto conocimientos como procedimientos se instalan nuevos procedimientos ensayados en la memoria de trabajo. Si estos nuevos procesos son exitosos y se repiten adecuadamente pueden pasar a formar parte de las habilidades adquiridas. Las habilidades que provocan estos nuevos procesos provienen de la memoria permanente.

La memoria de trabajo (MT), asimismo, sería la encargada de manejar la información pertinente en cada momento para someterla a distintas operaciones.

Aun cuando sea importante el determinar la arquitectura de la memoria en el conjunto del mapa cognitivo, es más importante destacar cómo funciona integrada en el sistema. Quizá el elemento más importante para un funcionamiento inteligente más eficaz no sea el número de bits de información que la memoria es capaz de retener, ni la cantidad de recursos que puede manejar todo el sistema en un momento determinado, ni la velocidad de procesamiento lineal de la información. Como dice Siegler (1982, página 1431) "no está del todo claro de qué modo podríamos determinar si la capacidad de procesamiento central se define mejor en función de ranuras discontinuas, en función de un recurso continuo que podría asignarse o en función de la rapidez diferencial en la manipulación de símbolos". Las tareas de recuerdo de números, de rapidez de funcionamiento parecen ser bastante fijas en una amplia gama de edades, pero también a menudo parecen ser poco relevantes en la ejecución de las tareas. Si bien la fisiología impone límites, las diferencias parecen deberse más bien al modo de ejecución, a las estrategias usadas por los sujetos dentro de los límites impuestos. Entre estas estrategias, Siegler analiza las de repetición, organización y elaboración, asignación del tiempo de estudio y toma de notas, concluyendo que el empleo adecuado de estas estrategias aumenta con la edad, se van adaptando con una precisión creciente a las exigencias de las tareas y que resulta posible enseñarlas a niños más pequeños que

no las usan espontáneamente, aunque su uso no parece a menudo generalizarse a través del tiempo y a nuevas tareas.

La MCP, o memoria auxiliar interactúa con la memoria de trabajo, sirviendo de almacén intermedio para recuperar información a corto plazo. En la memoria de trabajo o memoria activa se producen las elaboraciones mentales con los contenidos que nos presenta la información actual y el recuerdo recuperado de otros almacenes. Sólo en la memoria operativa interactuarían las habilidades básicas heredadas para operar sobre nuevas informaciones o producir nuevas secuencias de procesos.

Otra operación importante es la **ELABORACION** activa y continua a que sometemos los contenidos representados en la memoria operativa, a corto plazo. Algunas de las operaciones que conducen a una reelaboración son:

Comparar dos o más contenidos para determinar su igualdad o establecer sus diferencias.

Formular hipótesis, o establecer una ley inductiva después de conocer al menos dos contenidos que poseen una misma característica, hipotetizada como esencial.

Inferir inductivamente. Inferencias de primer o segundo orden. Se trata de encontrar reglas o constancias en los estímulos presentados.

Clasificar los contenidos en torno a sus variables esenciales o variables que poseen todos los miembros del grupo. Las clasificaciones pueden ser inclusivas o jerárquicas.

Seriar una serie de símbolos ordenándoles en torno a una variable de cambio.

Analogías o encuentro de relaciones similares

Deducir o explicitar los conocimientos y reglas implicados en los conceptos.

Aplicar las leyes o a otros contextos parecidos o analógicamente iguales.

Transformar la información que se tiene en otra equivalente.

Combinar dos o más contenidos mentales para obtener otro que podría ser la suma de los primitivos, pero pudiendo establecer entre los contenidos primitivos distintas relaciones de orden, posición, distancia... etc.

Resolver problemas requiere lo que la Gestalt acuñó como Insight, o comprensión o visión totalizadora y novedosa de la situación. Se refiere al estado final y aunque puede depender

de muchas operaciones previas, al final debe obtenerse una visión global de todos los datos, transformaciones, operaciones realizadas.

Inventar cuando la combinación tiene un grado alto de originalidad socialmente admitida.

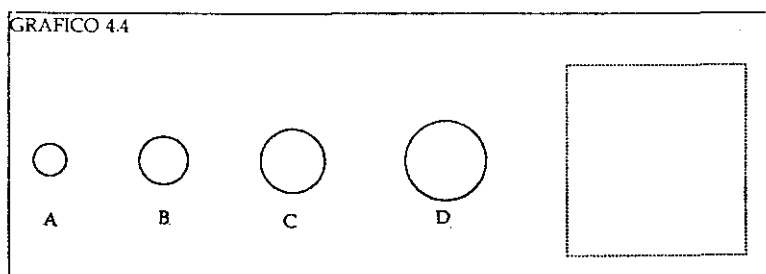
Aunque no es cualitativamente diferente de la operación de combinar sí es diferente en el grado de originalidad obtenido.

Posiblemente el razonamiento (inducción, deducción), es una de las operaciones más específicamente inteligentes.

El razonar podríamos definirlo como una operación de la inteligencia consistente en establecer conclusiones a partir de unas premisas *cargadas* de información o inferir leyes que regulan series de fenómenos observables: son los razonamientos DEDUCTIVO e INDUCTIVO.

Louis L. Thurstone, que define el razonamiento como la *aptitud para descubrir reglas o principios*, lo reduce a dos de los factores o habilidades primarias que encuentra en la estructura de las operaciones intelectuales: deducción e inducción.

Para Spearman la noogénesis, operación fundamental de la inteligencia, consiste en extraer relaciones, dados unos correlatos o alcanzar un correlato dadas una relación y otro correlato. Y esta noogénesis tiene una gran relación con lo que hemos expuesto como razonamiento deductivo e inductivo. La capacidad de establecer relaciones es la base del razonamiento inductivo, que en esencia consiste en encontrar series estables de relaciones. Por ejemplo ante un razonamiento fundamental como el de una progresión atendiendo únicamente a una variable, tamaño: (GRAFICO 4.5)



La estrategia que parece seguir el niño (desde los 4 años puede hacerlo con éxito), es la siguiente, muy simplificada: 1º compara el dibujo A con el B y encuentra una diferencia: $B > A$. 2º

compara el B con el C y encuentra una diferencia también $C > B$. 3º compara el C con el D y comprueba que ocurre lo mismo: $D > C$ por lo que 4º establece la regla de que cada dibujo es mayor que el anterior. 5º si se le pide que dibuje el siguiente elemento de esa serie produce un círculo más grande que el anterior aplicando la regla inferida. Puede que ya desde la primera comparación establezca una hipótesis que luego va confirmando en las siguientes comprobaciones. Por supuesto que la realización correcta de esta serie necesita del conocimiento de que las series tienen un orden de presentación que va de izquierda a derecha y de que se trata de adivinar ese orden.

La capacidad de razonar consiste en hallar la relación estable que ordena ese grupo de figuras, en torno a una diferencia de tamaño entre las dos primeras figuras y se va confirmando la misma relación en las demás.

En cambio, el razonamiento deductivo depende del inductivo en el establecimiento de su veracidad, se asienta en la memoria a largo plazo y se expresa casi exclusivamente por medio de proposiciones a las que trata de acuerdo a leyes lógico/deductivas o a comprobación de modelos (Johnson-Laird, 1983; 1988). Pero en el fondo no aumenta el conocimiento, que ya previamente debe existir, sino que lo explicita de alguna manera.

Sternberg (1986), en resumen de González Marqués (1991), considera que estamos ante un razonamiento en cuanto hay alguno de estos tres tipos de procesos: o codificación selectiva de la información actual, que se almacena en la memoria activa, o comparación selectiva con conocimientos almacenados en la memoria a largo plazo, o combinación selectiva en la que se unen las informaciones obtenidas en los dos procesos anteriores. El adjetivo *selectiva* hace referencia a información relevante para el objetivo propuesto. Asimismo deben ser procesos de alguna manera controlados, al menos no totalmente automatizados.

Además de estos procesos Sternberg analiza las reglas de inferencia y las variables mediadoras. Las reglas de inferencia (tomadas en un sentido muy amplio en el que incluso parece que cabría la idea de *modelo* de Johnson-Laird), son un mecanismo de guía de los procesos mentales y son muy variables, ilimitadas en número. Es interesante el concepto de mediador como variable interviniente que incrementa o reduce la disponibilidad de las reglas inferenciales.

El pensamiento **Elaborativo** lo entendemos como un estilo de pensar que modifica determinadas estructuras relacionales en los contenidos, frente a otro tipo opuesto de pensamiento **Rememorativo**, que trata de reproducir las estructuras relacionales establecidas. El Pensamiento Elaborativo hace suyas las ideas que recibe y las organiza en función de principios estructurales

asimilados como propios, en función de objetivos declarados como propios, en función de expectativas de producción propia. El Rememorativo acepta fácilmente el principio de autoridad y pretende adecuarse a los principios y objetivos declarados por esa autoridad. El pensamiento Elaborativo recibe críticamente cualquier nueva información para evaluarla en función de las propias necesidades cognitivas. El Rememorativo acepta en función de la ascendencia Intelectual o Social, o Moral o Religiosa del interlocutor. El pensamiento Elaborativo es deudor de un compromiso activo con el entorno, al que quiere de alguna manera mejorar. El Rememorativo en cambio es deudor de otro pensamiento que a su vez pudo ser comprometido. El pensamiento Elaborativo es constructivo y logra cada vez mejores y más amplias explicaciones. El Rememorativo es reproductivo y trata únicamente de ser fiel al sistema aceptado. El pensamiento Elaborativo implica una actitud de insatisfacción ante lo que se conoce, que alimenta una acción tendente a desarrollar nuevos conocimientos. El Rememorativo en cambio se suele mostrar satisfecho con la comprensión actual. El Elaborativo puede llegar más fácilmente a productos considerados originales y novedosos y tiende a una mayor fluencia de ideas.

En realidad se trata de dos polos de un continuo del pensamiento, que casi siempre es algo de los dos tipos de pensamiento. Pero mientras en el pensamiento rememorativo las únicas operaciones que realizamos son las de recordar o evocar conocimientos ya adquiridos, o la de tratar de almacenar los contenidos de aprendizaje sin someterlos a elaboración, en el elaborativo se insiste en las operaciones del propio dinamismo interno previas al recuerdo y al almacenamiento.

Estos dos tipos diferenciados de pensamiento han sido denominados también de diferente manera, matizando cada vez de una manera diferente el mismo concepto. Así De Bono les llama Pensamiento Lateral y Vertical. Guilford, Convergente y Divergente. Botkin, aprendizaje de Mantenimiento y aprendizaje Innovativo. Bartlett, Conclusivo y Emprendedor. Wertheimer, Productivo y Reproductivo. Ausubel, Significativo y Repetitivo. La Asociación-Bisociación de Koestler. (1964) La Paleología de Arieti (1976). El pensamiento Janusiano-Homoespacial de Rothenberg (1979) que consiste en pensar en función de opuestos o contrarios y luego unirlos de modo creativo, a imitación de Jano, el dios romano que tenía dos caras enfrentadas en la cabeza y podía ver en dos direcciones distintas. Asociados Remotos-Asociados Próximos de Mednick. Personalidad Espontánea y Deliberada de Burkhart. El espontáneo depende más de una visión interna aunque al mismo tiempo acepto la guía útil de los demás.

De todas maneras postulamos con Perkins (1982) y Sternberg (1986), que esta diferenciación, la mayoría de las veces para tratar de diferenciar el pensamiento creativo del pensamiento razonador, no demandan dos tipos cualitativamente diferentes de pensamiento, sino que se diferencian o bien por el producto final conseguido (más o menos original), o bien por las diferentes demandas (mayor o menos novedad) que exigen determinados problemas a resolver.

El **CONTROL EJECUTIVO** es otro de los componentes o metacomponentes que actualmente más se está estudiando. Correspondería al procesador central que Johnson-Laird (1988), cree indispensable para comprender el funcionamiento de la mente. Consiste en operaciones como:

Establecimiento de objetivos. Aunque el objetivo sea lo último en realizar, es lo primero que se tiene en cuenta como estado final deseable de un problema a resolver. Incluso el establecer un objetivo guía la primera selección que hace la atención en los estímulos que se presentan a consideración, es decir sobre la información inicial disponible.

Planificación del trabajo a seguir, sobre todo ante tareas novedosas o muy complejas. Se puede considerar como estrategia o conjunto de operaciones y secuencia en que se hacen. Podrían integrarse aquí los denominados heurísticos en la resolución de problemas.

Toma de decisiones a lo largo de la resolución de un problema para decidir si las submetas conseguidas son adecuadas o no para alcanzar el objetivo final.

Autocomprobación del camino seguido, para verificar su corrección o incorrección con relación a los objetivos propuestos.

4.2.1.4. Niveles de abstracción/complejidad

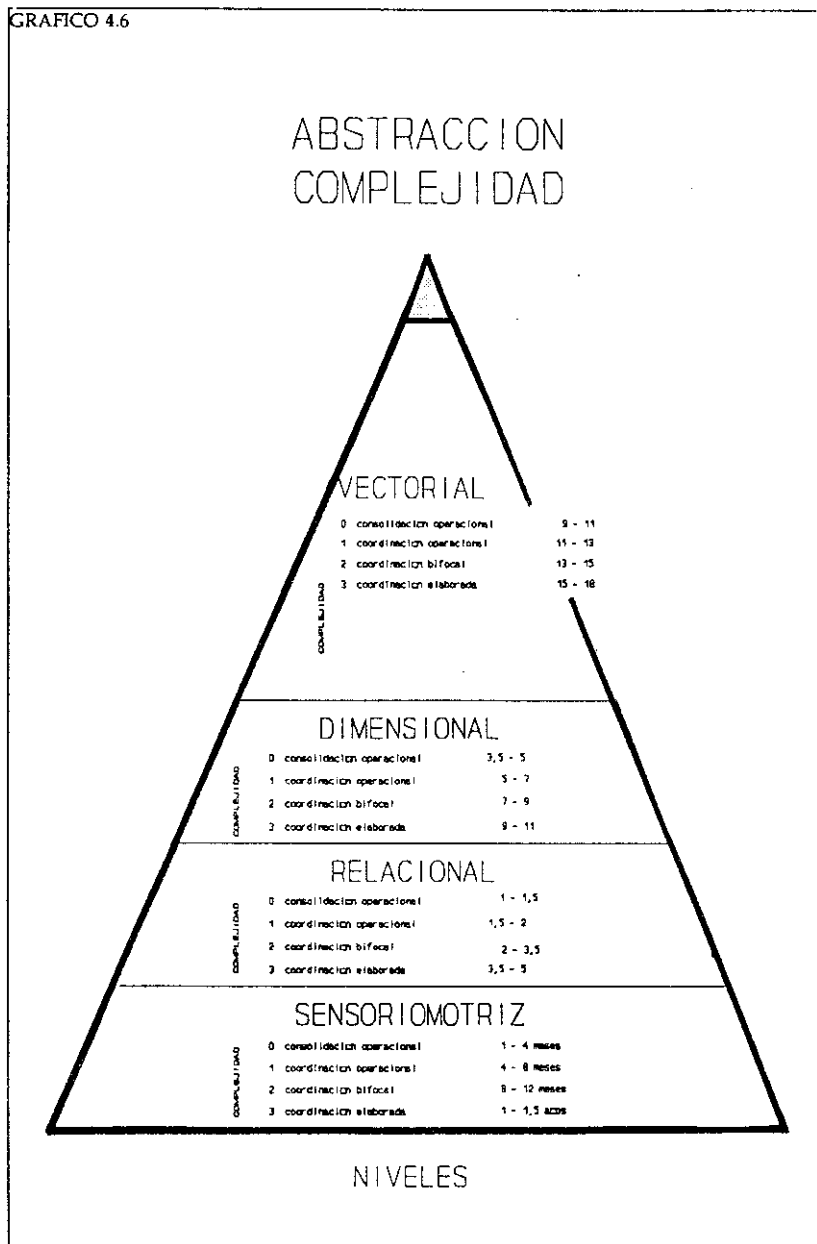
El nivel de abstracción lo referimos a los diversos estadios evolutivos por los que pasa todo ser humano en su desarrollo cognitivo, y describimos los estadios de Case, similares a los de Piaget, por entender que esta nueva teorización está más cercana a posiciones del Procesamiento de la Información. Quizás lo más importante no sea el establecimiento de una serie concreta de estadios por los que todos los sujetos deben pasar a edades aproximadamente iguales y en secuencia estrictamente establecidas, sino tratar de entender esta evolución como un progresivo alejamiento del objeto, como una progresiva capacidad de comprender la realidad manejando símbolos cada vez menos necesitados de sus referentes primarios. Entonces el categorizar esta evolución en cuatro estadios puede servirnos para referirnos a distintos momentos de consecución de esta capacidad. Quizás el desarrollo es más continuo y sin saltos estructurados de manera cualitativamente diferentes como postula Piaget, pero es indudable que el sujeto manipula los símbolos cada vez con mayor independencia, con mayor fluidez, con mayor coordinación, dándoles cada vez significados más jerárquicamente integradores.

El niño, primero, (0-2 años) actúa CON y EN la experiencia directa y sensible con el objeto de su pensar, no pudiéndose desligar de ella, padeciendo de las limitaciones que impone la falta de abstracción y gozando de experiencias concretas sensibles. Poco a poco a pudiendo actuar SIN la presencia actual y directa del objeto de conocer, utilizando representaciones y abstracciones de esa realidad y finalmente llega a actuar SOBRE la experiencia directa para cambiarla y adaptarla a sus propios fines.

Posiblemente los estadios no sean más que una manera de caracterizar una serie de diferencias en un desarrollo en el que podemos aceptar una dimensión lineal. No creemos que el desarrollo sea estrictamente lineal, más bien sería en este caso en espiral e incluso con retrocesos, pero también una espiral o un camino en el que se retrocede a veces, contemplado macroscópicamente nos ofrece una perspectiva de desarrollo lineal. En este camino de progresiva complejidad abstractiva se puede hipotetizar sobre los siguientes momentos:

1ª Estadio inicial, desarrollo de los primeros movimientos reflejos en el niño, como: reflejo de succión, reflejo de Babinski de presión, reflejo parpebral, lloro ante sensaciones de dolor, frío, exceso de luz, ruido y todos los reflejos asociados al sistema simpático que le permiten vivir autónomamente. La frase de William James de que para el recién nacido el mundo es una enorme y rumorosa confusión no parece muy cierta si vemos cómo aprender a detectar rápidamente multitud de regularidades, discriminaciones viso/auditivas, motrices y de adaptación al entorno como:

GRAFICO 4.6



- * Patrones visuales formados por líneas paralelas en orientaciones distintas (Maurer y Martello, 1980).
- * Sonidos de diversos aparatos mecánicos (Siqueland Y Lipsett, 1966).
- * Patrones visuales de caras humanas (Meltzoff, 1981). Incluso puede aprender a girar la cabeza hacia un lado u otro ante la presencia de distintos sonidos para alcanzar una solución azucarada. Papousek (1969), indica que puede desaprender esas respuestas y sustituirlas por otras cuando se alteran las condiciones ambientales.
- * Sonidos emitidos por combinaciones de consonantes y vocales (pa, ba) (Eimas y otros, 1971).
- * A las pocas semanas ya reconoce las conductas sociales primarias de sus cuidadores más inmediatos y se adapta activamente a ellas (Condon, 1975; Sander, 1969; Schaffer, 1977; Trevarthn, 1977; 1980).
- * Estirarse hacia objetos pequeños, guiar la cabeza para localizar posición de sonidos interesantes (Bower, 1974), seguir con la cabeza un pequeño objeto que se desplaza de izquierda a derecha en su campo de visión.
- * Girar la cabeza hacia un lado para alcanzar una solución azucarada en presencia de un zumbador y hacia otro lado en presencia de otro (Siqueland y Lipsett, 1966)
- * Desaprender esas respuestas y reemplazarlas por otras cuando se cambian las contingencias (Papousek, 1969).

2º Estadios intermedios o desarrollo desde el conocimiento sensorio/motriz, perceptivo, de la realidad hasta el conocimiento distanciado a través de símbolos abstractos. En realidad es todo el periodo de desarrollo cognitivo. Este desarrollo estará muy relacionado con grandes sucesos como el nacimiento del habla y el inicio de la escolarización.

3º Estado final o conocimiento a través símbolos abstractos que tradicionalmente se establece en la pubertad, hacia los 12 años.

Una analogía acerca del desarrollo evolutivo progresivamente abstracto de la inteligencia: supongamos que tenemos que subir a una torre para contemplar un pueblecito totalmente desconocido para nosotros. El ascenso será lineal, con más o menos revueltas, más o menos descansos, incluso a veces puede que tengamos que cruzar una pequeña habitación plana, bajar algunos escalones. Si en dos o tres momentos distanciados entre sí del ascenso nos detenemos a ver el pueblo, cada vez lo veremos desde una perspectiva e inclinación diferente e incluso nos parecerá ver pueblos diferentes cualitativamente unos de otros con tal de que hagamos las observaciones suficientemente distanciadas. Al llegar arriba es donde tenemos la visión total del pueblo y podemos relacionar todas las casas, senderos, paisaje alrededor.

Posiblemente si quisiéramos teorizar acerca de cuántas visiones diferentes tenemos del pueblo que contemplamos habrá tantas como diferentes perspectivas tenemos a diferentes alturas, es decir innumerables. Y si todavía queremos hipotetizar acerca de cuántas perspectivas vemos *cualitativamente* diferentes, posiblemente también podamos teorizar sobre muchas, pero aquí deberíamos elegir puntos alejados entre sí en la trayectoria de subida. Y si pensamos que todos los que suben a la torre deben pasar por determinados sitios desde donde se divisa el paisaje, podemos hipotetizar que sí, pero no necesariamente deben verlo con igual detenimiento.

Las teorías de los estadios nos parecen algo semejante: hay muchos o pocos según la capacidad de analizar las diferencias que surgen en la mente de los niños. A mayor capacidad de análisis, mayor número teorizaremos de estadios. Case, por ejemplo teoriza acerca de cuatro estadios con cuatro subestadios cada uno, en total 16.

Aunque las teorías que describen diversos estadios están muy arraigadas (por influjo de grandes pensadores como Freud, Vygotsky y Piaget), no todos piensan igual. Por ejemplo Bijou (1968), Bijou y Baer (1978), piensan que son construcciones hipotéticas que evocan hechos mentales inobservables, que no tienen ninguna base empírica y que impiden muchas veces el estudio de las reales circunstancias en las que aparece y cómo aparece el pensamiento al hipotetizar sobre supuestas limitaciones y causas universales.

Según Case (Ver capítulo 1.2), en su desarrollo cognitivo los niños pasan por cuatro estadios, que son los que proponemos en el GRAFICO 4.6:

ESTADIO SENSORIOMOTRIZ

ESTADIO RELACIONAL

ESTADIO DIMENSIONAL

ESTADIO VECTORIAL

Además del nivel de abstracción, la evolución cognitiva se caracteriza por una progresiva capacidad de usar símbolos cada vez más complejos, es decir que requieran mayor cantidad de bits de información.

Jensen, intentado definir lo que distingue los tests buenos de los malos al tratar de medir Inteligencia General, encuentra que la diferencia está en la mayor o menor complejidad de la prueba. Los tests que pretenden medirla deben contener elementos complejos por definición, usar conceptos abstractos o figuras en las que se deben buscar varias relaciones o deducciones. No es lo mismo elementos complejos que difíciles: el término complejo se opone a simple. Y simple es la respuesta que obedece a un único estímulo. En cambio en los tests, por ejemplo el de Matrices

Progresivas de Raven, que parten de estímulos bastante simples en los primeros elementos de la serie A, enseguida se hacen más complejos hasta tener que hacer el sujeto en un solo elemento varias deducciones de forma, posición, número...etc.

En la teoría de Case viene indicada esta progresiva complejidad en la división de cada estadio en cuatro subestadios, que sin ser cualitativamente diferentes entre sí, sí suponen una progresiva capacidad de integrar más elementos de información y coordinarlos entre sí. Por ejemplo en el estadio dimensional, caracteriza así los cuatro subestadios:

Subestadio 0: Consolidación operacional. En realidad no es cualitativamente superior al estadio anterior supone su consolidación.

Subestadio 1: Coordinación unifocal. Representa el momento del verdadero salto cualitativo con relación al estadio anterior, momento en el que se integran en una estructura nueva dos o más estructuras independientes anteriormente y cualitativamente distintas entre sí. Se integran además jerárquicamente de manera que las anteriores se subordinan a las necesidades del nuevo esquema. En el transcurso de dicha integración se producen cambios sutiles y diferenciados en los componentes de cada estructura. Estos cambios anteriores provocan un cambio amplio y cualitativo de toda la conducta, en muy diversos dominios.

Subestadio 2: Coordinación bifocal. En este momento amplían la estructura anterior para coordinar más de una actividad similar.

Subestadio 3: Coordinación elaborada. Resuelven tareas más complejas aun cuando correspondan a la misma naturaleza general.

En realidad los subestadios en que Case acepta estrictamente que lo que aumenta es sólo la complejidad vienen a ser los de Coordinación bifocal y Coordinación elaborada.

4.2.1.5. Situación de aprendizaje mediado

Aun cuando no se sepan bien todavía los mecanismos por los que se da el aprendizaje, así como la adquisición de significado, es una realidad que existe. En primer lugar no lo vamos a identificar con la inteligencia, aunque tenga relación estrecha con ella sobre todo en los aprendizajes complejos y abstractos. Ni siquiera vamos a postular que *potencial de aprendizaje* equivalga a inteligencia general.

Vamos a considerar el aprendizaje como una serie de mecanismos que conducen a la integración jerárquica de significados y habilidades. Los mecanismos más generales, en opinión Case, (1985), son los siguientes:

1) Resolución de Problemas

El niño muestra una tendencia natural: 1º a fijarse metas para resolver situaciones problemáticas. 2º a evaluar y etiquetar los resultados de los intentos por resolver problemas y 3º a integrar las estrategias exitosas en su repertorio, que, mediante la práctica, se consolidará.

2) Exploración

Existe también una tendencia natural a explorar el medio ambiente, a satisfacer una curiosidad innata, lo que conduce a una amplia gama de situaciones en que pueden ejercitar los esquemas adquiridos, que en ocasiones pueden llegar por este camino a integrarse jerárquicamente. Sería este camino parecido al de Resolución de problemas, pero más natural, impulsado de abajo hacia arriba, por la situación, en vez de arriba abajo por la meta, como ocurre en la resolución de problemas.

3) Imitación

Existe una fuerte tendencia natural a observar las acciones de los niños que le rodean y a imitarlas. Equivale a un análogo social de la Resolución de Problemas y la Exploración. El niño, en la relación social se fija metas imitativas que le llevan a la integración jerárquica de esquemas que previamente habían servido para resolver cada uno de ellos algún problema más específico. Esta integración de alguna manera es evaluada positivamente, reetiquetada e integrada como nueva estrategia en el repertorio del niño.

4) Regulación Mutua

Puede considerarse un mecanismo similar al anterior, pero se diferencia en que se trata de una situación social de instrucción en la que el individuo que posee la estrategia de orden superior está tan interesado en el proceso de adquisición como el que no la posee. Es el mecanismo más importante en los procesos de enseñanza.

Como se observará, existen dos mecanismos que tienden a la integración de la experiencia directa del niño con el mundo físico/natural y otros dos en el mundo social/cultural.

La regulación mutua, es, con mucho, el mecanismo de aprendizaje más importante. Se trata de la situación de aprendizaje por instrucción en la que la relación social entre el maestro y el niño facilita enormemente el aprendizaje.

"El desarrollo puede concebirse como un proceso en el que las estrategias primero se dominan en situaciones altamente contextualizadas y socialmente facilitadas, y luego se expanden con relación a la gama de situaciones en las que pueden aplicarse y al grado de apoyo contextual o social que requieren". (Case, 1985, pág. 95).

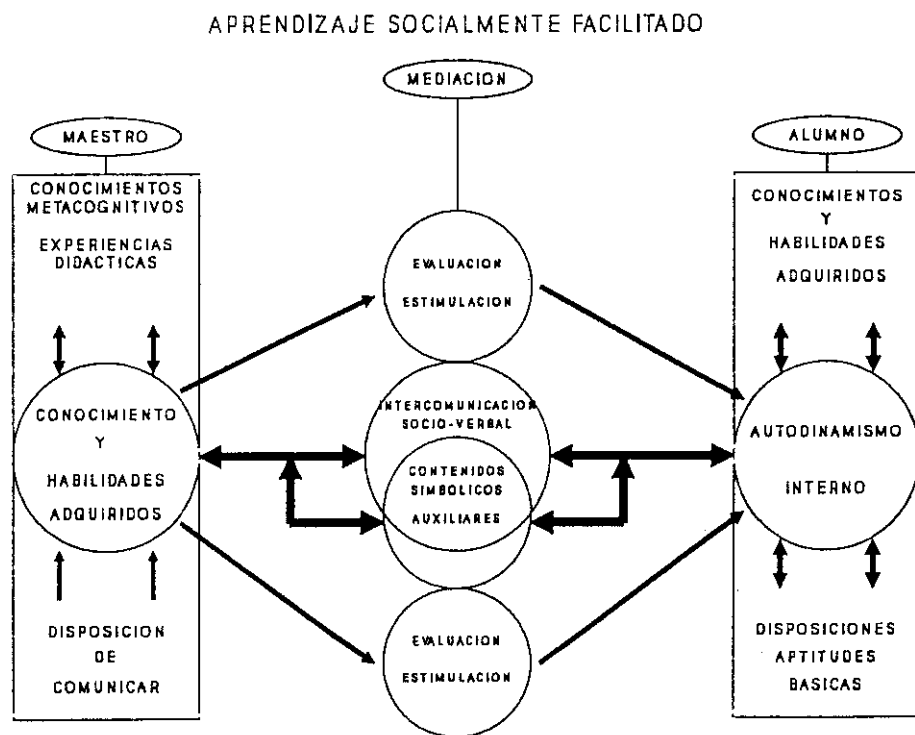
Al considerar Case que el mecanismo fundamental que explica el proceso de desarrollo es la integración jerárquica por medio de los procesos fundamentales de Resolución de Problemas,

- Exploración, Imitación y Regulación Mutua, sostiene que en teoría "cualquier tipo de concepto o capacidad puede adquirirse prácticamente a cualquier edad. Lo que varía con la edad es el nivel de comprensión o grado de complejidad que los niños pueden alcanzar con respecto al concepto o la capacidad en cuestión (página 295)." No son las estructuras lógicas que se equilibran cada vez a niveles más amplios las que posibilitan el crecimiento intelectual, sino que son los procesos descritos anteriormente los que llevan al niño a sucesivos niveles de complejidad, considerados dentro de las ideas de Piaget de que estos niveles de competencia se integran jerárquicamente, dependiendo la consecución de los más complejos de la coordinación elaborada de los anteriores.

La síntesis de Case explica de manera integrada la importancia tanto de los procesos de Regulación Mutua e Imitación que explican la importancia del medio social/cultural en el desarrollo infantil como de los de Resolución de Problemas y Exploración que explican la importancia del medio físico.

Los cuatro mecanismos son importantes desde temprana edad, y el que tenga alguno de ellos primacía sobre los otros va a depender del medio predominantemente facilitador en que el niño se desenvuelve. Asimismo la existencia de una multiplicidad de mecanismos puede explicar el porqué aun cuando algunos niños se desarrollen en ambientes poco facilitadores socialmente, pueden llegar a conseguir un adecuado nivel intelectual.

GRAFICO 4.7



En esta visión del aprendizaje mediado (GRAFICO 4.7), la instrucción educativa, lo esencial es la intercomunicación entre el maestro, que ya posee determinados conocimientos declarativos y procedimentales y que a través de determinados símbolos orales, sociales y escritos, gráficos...etc. pretende intencionalmente que el alumno alcance también las habilidades y significados que él ya posee, estimulando sus autodinamismos internos.

La evaluación y estimulación constante del alumno, hace de elemento regulador de su propia actividad, guiándola en sus procesos selectivos, planificadores, formadores de conceptos.

Entendemos por Evaluación no sólo la de productos del alumno, que es la evaluación más habitual. Pero el maestro debería también evaluar procesos y estrategias para que el niño aprendiese los más eficaces. A una evaluación continua debería corresponderle una estimulación continua del dinamismo autónomo del alumno, por ser el mejor camino para que capte y elabore significados.

Como afirma Monereo (1990), la mediación sería un proceso de trasvase de información de un sistema de representación a otro mediante la manipulación *activa* de dicha información. Esta mediación se realiza primero fuera del aprendiz, a través de la acción del agente cultural, y posteriormente esta acción va interiorizándose y propiciando el aprendizaje por medio de estrategias de aprendizaje.

Este cuadro quiere ser una explicitación sobre todo de los mecanismos de imitación y regulación mutua de los que habla Case. El desarrollo, el aprendizaje, no es exclusivo de este mecanismo, pero sí es el más importante en situaciones socioculturales como las que se dan en la instrucción escolar. El concepto de mediación a su vez es clave, aceptando la concepción de Vygotsky explicitada por Feuerstein. En este caso el mediador es el que facilita con su estímulo y evaluación de la situación de intercomunicación, la comprensión, el uso de determinadas operaciones, determinados procesos mentales, estrategias...etc.

El *enseñar a pensar* es un aprendizaje que se sitúa plenamente en esta dinámica mediacional, en la que el mediador no sólo proporciona conocimientos y significados, sino que estimula a realizar determinadas operaciones, en determinada secuencia, ayudando a comprender el porqué de esas operaciones y esas secuencias para provocar una autorregulación del sujeto y una comprensión metacognitiva.

4. 2. 2.- HABILIDADES BASICAS DE TRATAMIENTO Y TIPOS DE EJERCICIOS

4.2.2.1. Fundamentos de Razonamiento

La inducción se define (Pellegrino, 1985), como el desarrollo de reglas, ideas o conceptos generales a partir de grupos específicos de ejemplos. Mediante el análisis de las similitudes y las diferencias entre experiencias específicas, extraemos las características generales de las clases de objetos, sucesos y situaciones. Aplicamos estas generalizaciones a nuevas experiencias, las refinamos y modificamos, y así pasan a formar parte de nuestra base de conocimientos permanentes.

Una de las tareas más clásicas de razonamiento inductivo lo representan las analogías, por lo que ha sido también de las más estudiadas. Según de Pellegrino y Glaser (1982) ; Sternberg (1977) ; Whitely (1977) se agrupan en tres clases generales:

A) PROCESOS DE CODIFICACION O DE DESCUBRIMIENTO DE ATRIBUTOS, que tienen que ser representados en la memoria. En elementos verbales constituirá un conjunto de rasgos semánticos asociados a cada concepto. En los no-verbales la descripción de las formas o elementos individuales de cada elemento.

B) PROCESOS DE COMPARACION DE ATRIBUTOS:

INFERENCIA: que se ocupa de la relación entre los dos primeros términos de la analogía e implica la definición de un conjunto de transformaciones de rasgos o características que se aplican para pasar del término A al término B.

TRASLACION: parecido pero entre los términos 1 y 3 de la analogía.

APLICACION: la regla inferida en A-B aplicarla a C-D.

C) PROCESOS DE EVALUACION, que determinan si cualquier solución de la analogía o término D es apropiada o no. Cuando dos o más respuestas concuerdan parcialmente con los rasgos de una respuesta aceptable se requiere un proceso de discriminación y comparación de reglas que llamamos JUSTIFICACION.

D) LA EJECUCION de una respuesta manifiesta.

En general los trabajos de Holzman, Pellegrino y Glaser (1983), muestran que al incrementarse la novedad y la complejidad de la tarea, aparecen diferencias más importantes entre los sujetos jóvenes y los mayores, y entre los que tienen mayor aptitud y los que la tienen menor.

Por ejemplo los problemas de relaciones jerárquicas eran especialmente difíciles para los niños que tenían un CI medio, quizás al tener que buscar relaciones de segundo orden, como operaciones sobre operaciones.

Johnson-Laird (1988), caracteriza la inferencia como un aumento de información semántica, en contraposición a la deducción, con un precio: que puede que no esté garantizada. La inducción procede de un número finito de ejemplos a una conclusión acerca de todos los miembros de una clase.

Karl Popper (1972), sostiene que la ciencia no está basada en la inducción sino en conjeturas explicativas que están abiertas a la refutación empírica. Pero al menos muchas de esas conjeturas parecen estar basadas en la inducción.

Los cánones de la inducción se remontan a Bacon y Stuart Mill (1620). Se reducen a dos ideas principales: 1) Si los ejemplos positivos de un fenómeno tienen sólo una característica en común, entonces ésta puede desempeñar un papel crucial. 2) Si los ejemplos positivos y los negativos difieren sólo en una característica, ésta ha de ser crítica. En consecuencia sólo ejemplos negativos no sirven para formular una hipótesis. Únicamente descartan individuos concretos del elenco posiblemente infinito, pero no reducen casi mi incertidumbre.

La hipótesis que formulemos ante las observaciones hechas, pueden pecar por ser o demasiado generales o demasiado específicas. Demasiado generales como cuando afirmo que una persona que está en contacto con la viruela puede que contraiga la enfermedad, puedo reducir el grupo incluyendo la afirmación de que *y no hayan sido vacunados*. Demasiado específicas por ejemplo cuando puedo afirmar que una persona que está en contacto con un caso de viruela, puedo generalizar más indicando también que *o con ropas infectadas*. Un concepto debería ser lo suficientemente general como para incluir todos los ejemplos positivos, pero también lo suficientemente específico como para excluir todos los ejemplos negativos.

Al intentar adquirir un concepto a partir de ejemplos positivos, debemos adelantar la hipótesis más informativa semánticamente que esté basada en los datos. Puede que incluya demasiado, pero si así ocurre, tarde o temprano encontraremos un ejemplo positivo que nos permita corregirla y por ello es muy difícil que tenga que descartarla. Cuando los niños desarrollan sus taxonomías sobre el mundo parecen estar guiados por este principio. Por ejemplo ante la palabra nieve un niño de 16 meses puede que la aplique a una zona blanca, a una hoja blanca de papel a un caballo blanco...etc. Ante otros ejemplos positivos va aumentando semánticamente el concepto de blanco y particularizando su uso o descartando más estados de cosas.

Por ejemplo ante un enfermo de cáncer que tiene fiebre, sarpullido, insuficiencia respiratoria, formulo que esas son las características del cáncer. Cuando me encuentre otro ejemplo positivo de cáncer que sólo tiene fiebre e insuficiencia respiratoria puedo corregir la hipótesis. Pero si hubiera formulado esta otra: los enfermos de cáncer tienen o fiebre o sarpullido o insuficiencia respiratoria, ante otros ejemplos positivos que sólo tengan una o dos de estas características no puedo variar nunca la hipótesis.

De los tres tipos fundamentales de razonamiento, el inductivo, el deductivo y divergente, en el PROGRESINT se trabaja sobre todo el inductivo y dentro de él las operaciones de comparación, clasificación, seriación, y formulación de hipótesis.

En estas operaciones, se usan como variables más básicas las siguientes:

TAMAÑO, que al mismo tiempo está determinado por la longitud, la anchura y la altura.

FORMA o contorno de una figura, con innumerables variaciones, siendo las más básicas las formas de punto, línea, círculo, triángulo, cuadrado, rombo.

COLOR que puede variar según los colores primarios o secundarios y el brillo y tonalidad.

NUMERO O CANTIDAD que puede variar de acuerdo con la serie de números naturales.

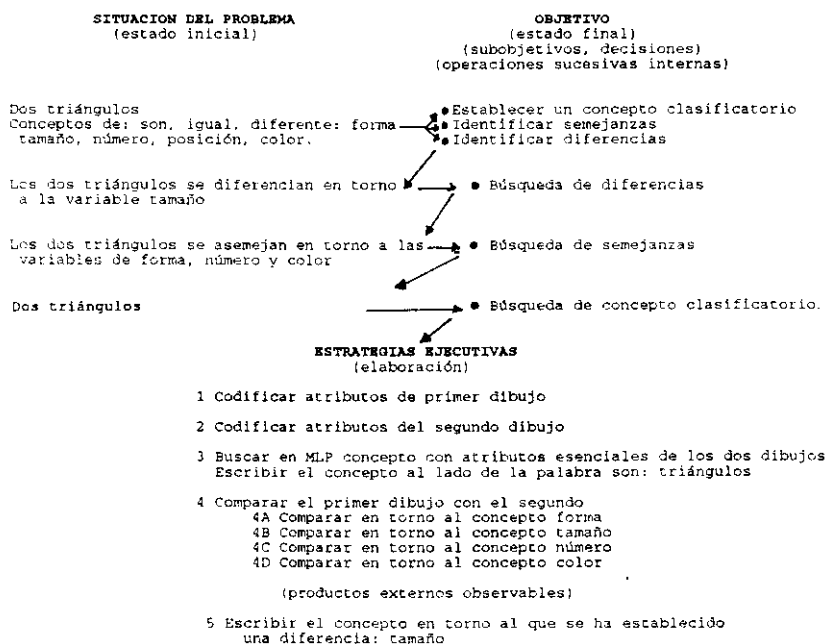
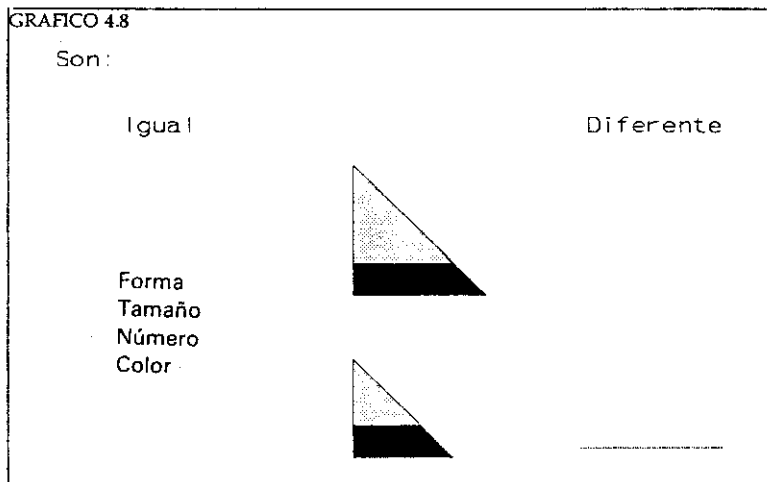
POSICION, variando de izquierda/derecha, de arriba/abajo, dentro/fuera, delante/detrás refiriéndose siempre a la propia figura como centro de referencia o a otra cercana a ella, siendo el esquema corporal o el propio cuerpo el primer referente.

TRAMA, con innumerables variaciones según el dibujo que haya dentro del contorno de una forma. Las más básicas pueden ser tramas rayadas, punteadas, cuadriculadas.

Como ejercicios típicos presentamos los siguientes:

En contra de lo que pudiera parecer a primera vista no son ejercicios simples. La operación principal demandada es la de comparar, estableciendo semejanzas y diferencias, pero que presupone una amplia gama de conocimientos y habilidades previas, como codificación de atributos relevantes, etiquetación en torno a un concepto más general, comprensión de varios conceptos (son, igual, diferente, forma, tamaño, número, color), así como la habilidad instrumental de la escritura. Una manera de analizarlo puede ser esta:

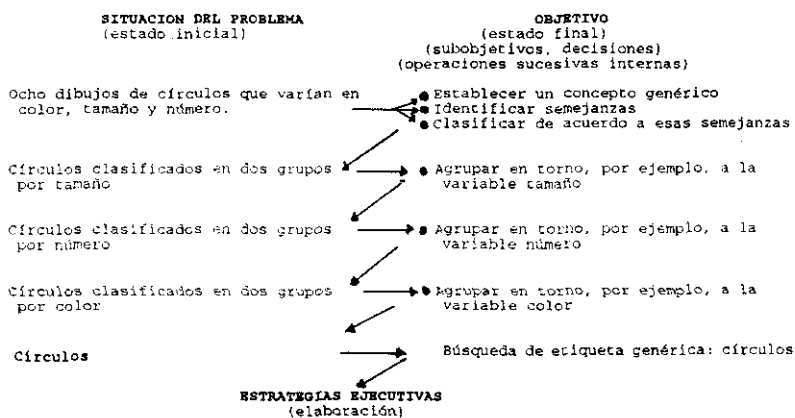
Comparaciones: semejanzas/diferencias.



Este modelo de presentación de análisis de la tarea, adaptado de Case, presenta un análisis bastante global, en el que no se analizan por ejemplo los callejones sin salida, algunos factores afectivos que pueden influir en el desarrollo de la tarea ni tampoco muchos conocimientos tanto declarativos como procedimentales previos para posibilitar esta tarea. Sería un análisis quizás hasta imposible de hacer, y posiblemente inútil para los objetivos que se desean.

Pero al mismo tiempo es un análisis suficientemente detallado como para comprender las demandas de operación y secuenciación de los procesos. Esta comprensión debe influir en la comprensión de las dificultades que puede encontrar el niño, con lo que la labor mediadora del guía se verá enriquecida y aumentará en eficacia. Al mismo tiempo este modelo establece con claridad por ejemplo la situación del problema o estado actual, inicial del problema, muy relacionado con la representación inicial o codificación de atributos relevantes, de establecimiento de significados extraídos de la memoria a largo plazo. También establece el estado final del problema, relacionado con valores de afección o deseo, de reto a la propia capacidad. Finalmente identifica una serie de pasos más o menos sobreaprendidos que deben darse para tender el puente desde el estado inicial al estado final.

Clasificaciones: cada vez en torno a una sola variable. (GRAFICO 4.9)



- 1 Codificar atributos de cada uno de los ocho dibujos
- 2 Buscar en MLP concepto con atributos esenciales de los dos dibujos
Escribir el concepto al lado de la palabra son: círculos
- 3 Comparar cada dibujo con el segundo, tercero, cuarto...etc.
y establecer una semejanza en torno a una variable relevante
 - 3A Comparar en torno a la variable tamaño
 - 3B Comparar en torno a la variable número
 - 3C Comparar en torno a la variable color

(productos externos observables)
- 4 Cada vez dibujar los grupos por una característica común

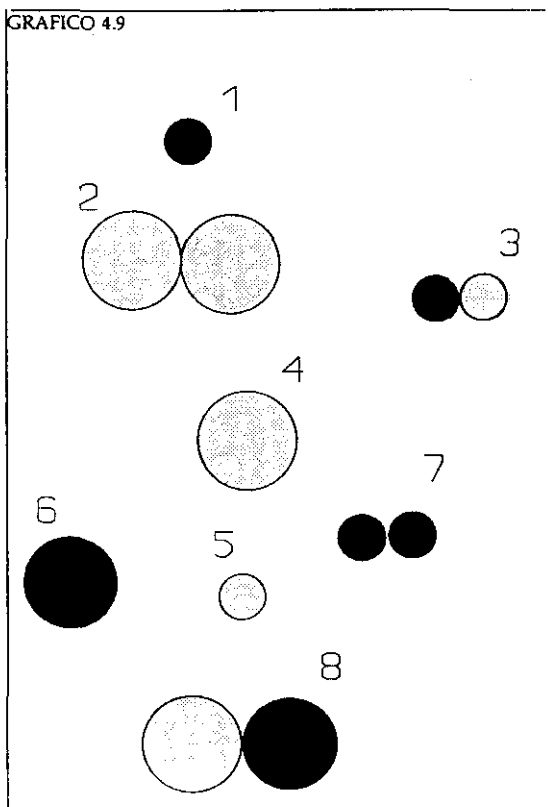
La elaboración consiste en clasificar los dibujos de diferentes maneras (3), teniendo en cuenta cada vez una sola variable. En este caso cada vez se clasifican estos dibujos en torno a variables diferentes: color, número y tamaño. El niño puede comprobar que podemos clasificar los mismos dibujos de múltiples maneras, tantas cuantas comparaciones de igualdad observemos en ellos.

Seriaciones:

Seriar es una operación más compleja que una clasificación simple, no jerárquica. Pero además de las variables que se pueden tener en cuenta tenemos los diversos

modos de realizarse una seriación y ordenación, es decir las diversas CONSTANCIAS O REGULARIDADES lógicas observables, como:

GRAFICO 4.9



MOVIMIENTO ALTERNO: la variable que cambia sufre sólo dos cambios, del 1º estado al 2º y vuelta al 1º estado.

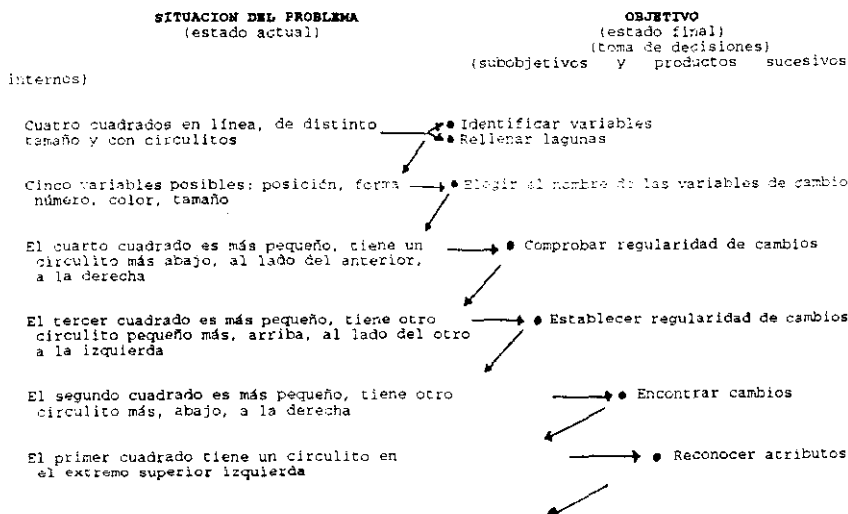
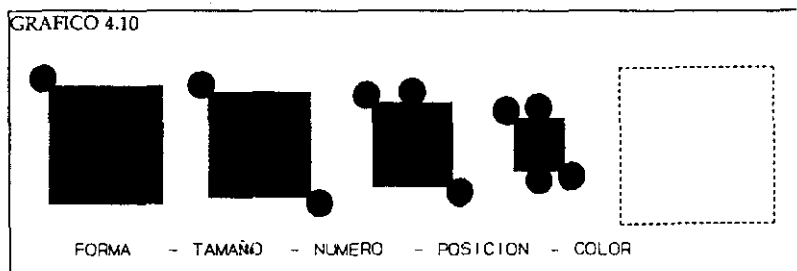
MOVIMIENTO CICLICO: existen varios movimientos que se suceden, pero al acabar el último estado se vuelve a repetir el ciclo. Puede haber movimientos cíclicos desde 3 movimientos hasta un número indefinido. En realidad la alternancia podría considerarse como el movimiento cíclico más simple o con menos estados de cambio.

MOVIMIENTO PENDULAR: los cambios de estado que se suceden en una variable tienen un movimiento que pasa siempre por un término medio antes de llegar a los estados considerados extremos, como el movimiento del péndulo. Igual que los movimientos

cíclicos se puede considerar una gama indefinida de movimientos intermedios, al poder constituir un continuo de cambio.

MOVIMIENTOS LINEALES: son seriaciones en torno a variables en las que se pueden considerar una gama indefinida de ordenaciones, pero sin tener necesariamente un principio 0 ni un valor absoluto máximo. La ordenación se realiza entonces en relación a los estados empíricamente considerados. Según por dónde empecemos pueden ser seriaciones ascendentes o descendentes. Las series lineales se pueden considerar con o sin un punto cero inicial de la serie, con o sin un punto absoluto final. La mayoría no tienen ningún referente absoluto ni inicial ni final, por lo que los referentes son los movimientos en relación a los demás, al anterior y al siguiente.

Ejemplo de seriación:



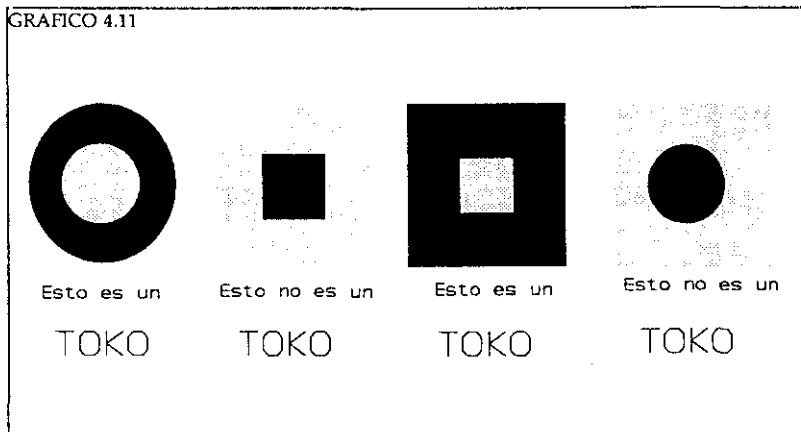
ESTRATEGIAS EJECUTIVAS
(elaboración)

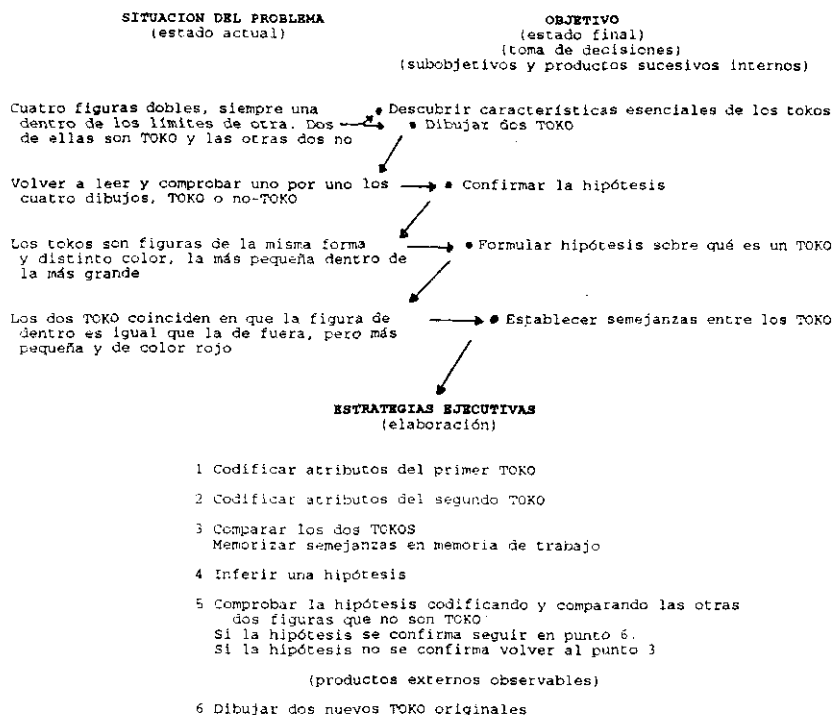
- 1 Codificar atributos de primera figura
- 2 Codificar atributos de la segunda figura
- 3 Comparar la primera figura con la segunda
 - 1A Comparar tamaño
 - 1B Comparar número de circuitos
 - 1C Comparar posición de circuitos
 Memorizar diferencias en memoria de trabajo
- 4 Codificar la tercera figura
- 5 Comparar la segunda figura con la tercera
Inferir una hipótesis acerca de los tres cambios encontrados
- 6 Codificar la cuarta figura
- 7 Comparar la tercera circunferencia con la cuarta
Comprobar la hipótesis para cada uno de los tres cambios
Establecer la ley inferida

(productos externos observables)
- 8 Dibujar, rellenar lagunas
Aplicar la ley inferida
- 9 Etiquetar las variables, leyendo los cinco conceptos
y recuperando de la memoria a largo plazo

Es este un ejercicio ya bastante complejo, que requiere verdaderos procesos en los que intervienen secuencialmente varias clases de operaciones mentales: codificar, memorizar, comparar, inferir una ley, aplicar esa inferencia. Este ejemplo marca los límites de posibilidades del niño medio de esta edad (7 - 8 años), no entrenado específicamente en este tipo de tareas.

Formulación de Hipótesis.





Al igual que el anterior es bastante complejo y requiere para su correcta resolución: comparar, extraer atributos esenciales de la clase de los TOKO (y le será fácil si utiliza la estrategia de tratar de encontrar los atributos comunes en las dos proposiciones afirmativas), formular una hipótesis, comprobarla y aplicarla. De hecho a niños de 8 años se les debe alertar sobre la estrategia de que comparen primero los dos TOKO, puesto que espontáneamente no se les ocurrirá y el ejercicio entonces será demasiado complejo para ellos.

4.2.2.2. Comprensión del lenguaje

En el capítulo dedicado a métodos de enseñar a pensar, al tratar los que tratan de desarrollar el lenguaje ya se hizo una breve introducción teórica. En este momento completamos con algunas ideas más.

El lenguaje es la actividad más característica de la especie humana, aunque la inteligencia no se reduzca a lenguaje, ni siquiera el lenguaje represente las primeras formaciones simbólicas de la realidad. Sin embargo sí es el más potente medio de abstracción, el conjunto simbólico más versátil.

Al mismo tiempo es el sistema comunicador simbólico humano por excelencia. A través del lenguaje transmitimos la cultura, la asimilamos, expresamos nuestras necesidades, afectos, dialogamos con los demás, nos relacionamos socialmente. En este sentido el lenguaje tiene como principal finalidad permitir la comunicación entre las personas. Tanto el emisor como el receptor deben compartir determinados conocimientos en común, una especie de argot, que hacen los mensajes inteligibles, porque el mensaje humano presupone a veces mucha más información de la que da explícitamente.

En el lenguaje tenemos que tener en cuenta:

- a) El reconocimiento de cada palabra, que presupone un acceso léxico al oírla, es decir que esté en nuestro diccionario interior verbal.
- b) Detectar en ella un significado determinado. Es labor de la semántica.
- c) El contexto en el que se encuadra, el papel que le ha sido asignado por el análisis sintáctico (sujeto, nexo, predicado, inflexiones, etc...).
- d) La información presupuesta al unirse determinadas frases con otras. Es posible que entre frase y frase haya gran cantidad de información implícita, según su relación más o menos habitual con el receptor.
- e) Los objetivos del emisor o su intención práctica, sus deseos a la hora de emitir un mensaje. Es el aspecto pragmático del mensaje lingüístico.

Bruner (1966), distingue entre representación por acciones, por imágenes y por símbolos. El lenguaje obedecería al nivel de representación por símbolos. La representación activa correspondería a las primeras etapas de desarrollo sensoriomotor del bebé, en el que las sensaciones kinestésicas de su hacer definen la realidad. La representación por imágenes sería la icónica del espacio, que aparece antes que la simbólica del lenguaje. Bruner, Goodnow y Austin (1956), influenciados por esta concepción, trabajan para conocer cómo se forman estos conceptos,

proponiendo un sistema de estrategias en su formación. Piensan que los conceptos sirven básicamente para:

- a) Reducir la complejidad del entorno
- b) Identificar los objetos que hay en el mundo
- c) Reducir la necesidad de un aprendizaje constante
- d) Proporcionar una dirección a la actividad instrumental
- e) Ordenar y relacionar clases de hechos

La cantidad de vocabulario que un niño puede saber al entrar en la escuela se centraría en torno a unas 2500 palabras (Harris, 1966), y lo incrementan rápidamente, a un promedio de 1000 palabras en los primeros años, 2000 y hasta 3000 en los siguientes. Desconocemos el proceso inductivo exacto de adquisición de palabras. Clásicamente se ha considerado la formación de conceptos como un proceso de abstracción consistente en hallar el elemento común subyacente a diversas experiencias.

Rolf Oerter (1975), entiende la formación de conceptos como reglas de clasificación que permiten agrupar los objetos según ciertas notas o características. Según él, los conceptos infantiles recogen más bien los rasgos llamativos de la superficie de las cosas, más que las notas invariantes más profundas. Sus imágenes son muy rígidas, concretas, detallistas, poco esquematizadas, vinculadas a lo individual, a la percepción icónica. Los niños de seis años agrupan más que los mayores según criterios de percepción (color, magnitud, forma y posición de los objetos). Asimismo tienen dificultad para agrupar más de dos o tres palabras en torno a una característica común. De hecho hipotetiza que la representación icónica perceptiva es una traba para la representación verbal, simbólica, que requiere no tener en cuenta los detalles y atenerse a invariantes profundas, no superficiales.

Hunt (1985), distingue las operaciones fundamentales de ACCESO LEXICO, COMPRESION SINTACTICO/SEMANTICA y PRAGMATICA para entender el lenguaje.

ACCESO LEXICO: es un proceso automático. No se puede inhibir. En tareas de identificación léxica de palabras y pseudopalabras, se obtienen aproximadamente correlaciones de 0.30 con respecto a tests tradicionales psicométricos de capacidad verbal (Hunt y Lansman, 1982; Lansman y otros, 1983).

En estudios de emparejamiento de estímulos la ventaja de los estudiantes con aptitud verbal alta se incrementa cuando la decisión léxica solicitada es más compleja (Goldberg y otros, 1977). Según Hunt (1985), los muchos procedimientos desarrollados para medir el acceso léxico

correlacionan significativamente entre ellos, lo que indica la existencia de una capacidad unitaria de acceso léxico. En emparejamiento de estímulos, el tiempo promedio de acceso léxico se sitúa alrededor de 80 milisegundos. Un grupo del 25% superior en pruebas de comprensión verbal tenía un promedio de 65 milisegundos, mientras que el 25% inferior en esas mismas pruebas se situaba en unos 100 milisegundos. En sujetos ligeramente retrasados mentales se han medido unos 400 milisegundos.

Los sujetos con capacidad verbal alta conocen muchas más palabras, las reconocen con mayor rapidez, y entienden mejor también el significado en el contexto en que las utiliza, partiendo de las pistas que pueda proporcionar ese contexto. Esto es importante porque la mayor parte del vocabulario lo adquirimos de esta forma, más que por definiciones explícitas (Miller, 1981). Aunque no conozcamos el proceso exacto de adquisición de palabras, es muy probable que esté estrechamente relacionado con el acceso léxico y el tamaño del vocabulario.

Una persona con una capacidad verbal alta anticipa bien el significado por contextos y pistas. (Hunt 1985; Freyd y Baron, 1982; Sternberg y Powell, 1983; Van Daalen-Kapteijns y Elshout-Mohr, 1981).

Los ejercicios de completación de palabras son un buen medidor de la habilidad verbal. Un interesante resultado en este sentido lo aporta Stillman (1982): pruebas de frases incompletas predecían las puntuaciones de comprensión verbal dentro de un grupo de niños de 5 a 7 años de edad con CI altos (En realidad un grupo excesivamente homogéneo en cuanto a inteligencia). Por el contrario Stanovich (1980), sugiere lo opuesto. Cita estudios que indican que en la comprensión normal las personas con buena aptitud de comprensión pueden reconocer las palabras más fácilmente y tienen menos necesidad de confiar en el contexto.

COMPRESION DE FRASES AISLADAS:

Los tiempos de verificación del significado de frases simples pueden oscilar entre los 600 y 2400 milisegundos. Correlacionan significativamente con tests de Comprensión Verbal (entre -.40 y -.60). Las tareas de acceso léxico y las de verificación de sentencias en conjunto correlacionan más con los tests de Comprensión Verbal que cada una de las tareas por su cuenta. (Hunt y otros 1981). Parece también que la memoria de trabajo es utilizada intensamente en la comprensión del lenguaje, especialmente en la resolución de referencias anafóricas. Al mismo tiempo la *amplitud de la memoria de trabajo* correlaciona moderadamente, entre .30 y .40 con las puntuaciones de tests de capacidad (Daneman y Carpenter, 1980; Dempster, 1981). Esta mayor amplitud de memoria parece que les hace manipular mejor la información mientras la están inspeccionando.

Daneman y Carpenter (1980), miden la amplitud de la memoria de una forma diferente a la clásica de retención de orden de números de un solo dígito. Piden que el sujeto retenga cada vez la última palabra de una frase leída. Encuentran correlación de .50 con la comprensión verbal general. Al mismo tiempo encuentran una correlación muy alta .80 entre esta media de la amplitud de memoria y la capacidad de resolución de referencias anafóricas mientras leen o escuchan un texto.

COMPRESION DE PARRAFOS:

En el receptor de mensajes tienen importancia, además del significado de las unidades de información, otra información de fondo, implícita, y una serie de pistas contextuales o aspectos pragmáticos. El emisor construye representaciones mentales en el receptor, recurriendo a un determinado lenguaje, pero también se puede recurrir a la información de fondo y a las pistas contextuales.

Schank y Abelson (1977), sugieren que los conocimientos están organizados en guiones bien aprendidos que describen situaciones normales. Para comprender un mensaje el receptor debe, en primer lugar decidir cuál es el guión pertinente y luego cómo debe ser modificado para adaptarlo a la situación concreta.

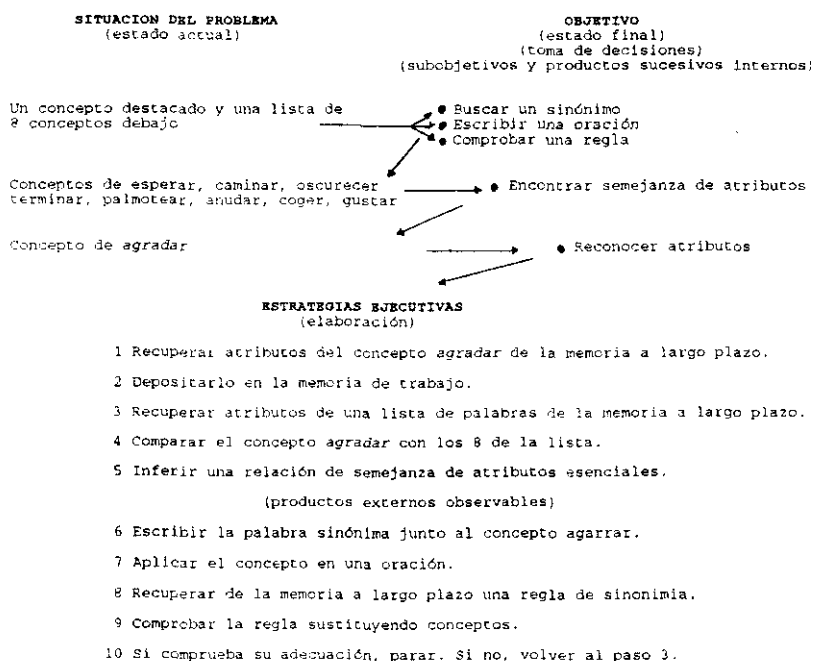
Estamos habituados a suponer que las primeras frases de un texto indican el tema y se encuentra difícil la comprensión si no se sigue esta regla (Kieras, 1978). Un determinante importante puede ser la familiaridad con el tema del mensaje. La información de fondo pueden ser los conocimientos especializados sobre la materia de que se trate. Las pistas contextuales pueden estar relacionadas con el lenguaje pragmático utilizado, con los supuestos de mutuo conocimiento del tema entre el emisor y el receptor.

En el PROGRESINT sobre todo se trabajan los componentes semánticos en palabras y semántico/sintácticos en oraciones y párrafos. Por ejemplo el siguiente ejercicio:

GRAFICO 4.12

ACABAR _____ ->
 AGARRAR _____ ->
 AGRADAR _____ ->
 AGUARDAR _____ ->
 ANDAR _____ ->
 ANOCHECER _____ ->
 APLAUDIR _____ ->
 ATAR _____ ->

ESPERAR - CAMINAR - OSCURECER - TERMINAR -
 PALMOTEAR - ANUDAR - COGER - GUSTAR



Por supuesto que el análisis descrito es bastante global y el procedimiento se integra en un conjunto de 8 procedimientos similares en la misma página, que puede seguir un orden diferente para cada niño. Por ejemplo habrá niños que utilizarán la microestrategia de ir tachando los conceptos sinónimos ya encontrados una vez en la lista, con lo que facilitan las siguientes búsquedas limitándolas a los conceptos restantes y no haciendo cada vez una búsqueda exhaustiva. Esta estrategia puede llevar a ofrecer un resultado observable sin ningún error aun cuando haya un concepto no reconocible en la memoria a largo plazo, que, por exclusión utilizará junto a la última palabra a buscar.

El ejercicio, como se ve, es un ejercicio de búsqueda semántica de significados y de aplicación en contextos sintácticos de oraciones.

Con palabras se trabajan significados de sinónimos, antónimos y relaciones significativas entre conceptos como por ejemplo ordenar significados en torno a una variable. Con oraciones se trabaja fundamentalmente en ordenaciones de frases sin sentido, desordenadas, órdenes verbales complejas. Con párrafos y narraciones se trabajan significados en torno a una serie de cuentos protagonizados por dos niños.

Otro ejercicio, por ejemplo:

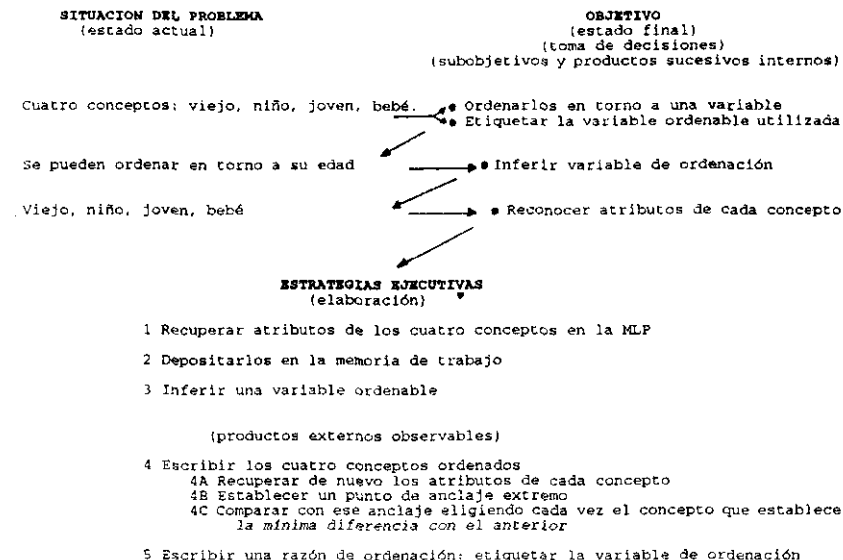
GRAFICO 4.13

VIEJO
NIÑO
JOVEN
BEBE

¿Por qué las ordenas así?

.....

Se pide identificar cuatro conceptos, y ordenarlos en torno a una variable, por ejemplo edad.



En este ejercicio no se ha pretendido analizar más que los pasos fundamentales, no todas las operaciones de recuperación por ejemplo de la MLP o en la memoria intermedia. Pero parece claro la necesaria utilización de conocimientos previos en torno a los conceptos utilizados, así como una operación de inferencia inductiva de una variable de ordenación. Tampoco se analizan los posibles caminos sin salida y marcha atrás que puede provocar, por la razón de que sería un análisis excesivo para los propósitos de utilidad que se persiguen.

También se utiliza el cuento como medio de trabajar la comprensión verbal en contextos más amplios. Para ello se van contando una serie de historietas con personajes fijos, sucesos cercanos a sus experiencias habituales, tratando de pedirles a veces que rellenen una laguna, que cuenten historias similares que a ellos les hayan ocurrido, que reconozcan alguna palabra en ese contexto...etc.

4.2.2.3. Estrategias de Cálculo y Resolución de Problemas Numérico/verbales

En el capítulo dedicado a métodos concretos de enseñar a pensar se detallaron algunas ideas sobre la resolución de problemas de tipo lógico y matemático.

Aquí vamos a ampliar algunas ideas sobre el tema de resolución de problemas numérico/verbales de suma y resta, por ser de este estilo los ejercicios propuestos en el PROGRESINT, y por creer que en el ciclo inicial tienen mucha importancia sobre todo en relación con la instrucción curricular. Y dentro de este tema a la dirección seguida por el Procesamiento de la Información: aunque Piaget defiende el concepto de número como "resultado de la síntesis de la inclusión y de la seriación, ya que cada número es un todo formado por elementos, que son al mismo tiempo equivalentes, y por tanto organizados inclusivamente, y distintos, por lo que están también seriados u ordenados" (Bermejo, 1990), muchos autores afirman que este sincronismo no parece cumplirse (Bermejo y Lago, 1988; Bermejo y Rodríguez, 1987; Brainerd, 1974; Kanno, 1979; Liddle y Wilkinson, 1987; Pennington, Wallach y Wallach, 1980; Carpenter, 1980; Hiebert y Carpenter, 1982; Carpenter y Moser, 1983).

Por ejemplo Carpenter (1980), Hiebert y Carpenter (1982), Carpenter y Moser (1983), encuentran correlaciones altamente positivas entre la ejecución de los tests sobre tareas piagetianas y varias medidas de rendimiento aritmético. Sin embargo encuentran que niños que no pasan los tests tradicionales de conservación, seriación o inclusión de clases, pueden aprender a sumar y restar. Y las medidas básicas piagetianas tienen limitada utilidad en la explicación de la habilidad infantil para realizar estas operaciones aritméticas. Pennington, Wallach y Wallach (1980), prueban y confirman que los niños no-conservadores pueden, no obstante, utilizar y comprender el conteo y la aritmética en diversas situaciones, entre las que se incluyen la resolución de problemas de adición y sustracción. Un análisis de los fundamentos lógicos de los conceptos es una cuestión muy diferente que el análisis de su desarrollo. El análisis lógico no permite indefiniciones, parcialidades. Busca los principios abstractos y generales. Pero el desarrollo parece más una cuestión hecha por partes, consistente en la adquisición de reglas bastante discretas y específicas de cada situación concreta que poco a poco irán consolidándose y generalizándose a otras situaciones. Podríamos más bien hablar del historia del desarrollo del niño más que de la filosofía de las matemáticas.

Gelman y Gallistel (1978), muestran que niños bastante pequeños alcanzan la conservación del número cuando las tareas a proponer están muy claras y no hay señales perceptivas conflictivas. Igual piensan Groen y Kieran (1983), al indicar que la conservación y reversibilidad tienen su origen en nociones más epistemológicas que psicológicas.

Resnick (1983), presenta una teoría que tiene importantes paralelismos con la interpretación piagetiana del número. Dice haber llegado a esa convergencia a través de un análisis efectuado con independencia del trabajo de Piaget, tratando de construir una explicación plausible desde el punto de vista de la ciencia cognitiva actual, acerca de qué conocimientos numéricos deben subyacer a las *performances* aritméticas observadas en los niños pequeños y siguiendo un método de *análisis de tareas*. Concluye que las relaciones *parte/todo* (inclusión de clases para Piaget), constituyen una característica que define la comprensión del número. A edades bastante tempranas puede que ya tengan los niños una versión simplificada de este esquema y la adición y sustracción de números pequeños, en forma de historias o problemas numérico/verbales, puede ser una de las situaciones en las que se reconoce fácilmente la aplicación de un esquema primitivo *parte/todo*.

La habilidad para el conteo, menospreciada por Piaget, es considerada por muchos autores como una habilidad cuantitativa básica, fundamental para la comprensión del número (Baroody, 1988; Carpenter, Hiebert, Moser, 1981; Carpenter y Moser, 1983; Fuson y Hall, 1982; Gelman y Gallistel, 1978; Hughes, 1987; Klahr y Wallace, 1976; Starkey y Gelman, 1982).

La habilidad para contar es la base para la realización de operaciones aritméticas elementales de adición y sustracción, incluso puede constituir un factor importante en la construcción del concepto invariante de número. Se aprende mucho antes que la conservación de número, conservación de clases y seriación ordinal.

Carpenter (1980), comprueba que algunos niños utilizan procedimientos determinados para resolver operaciones de suma y resta. Uno de ellos que denomina *descomposición* y consiste en quitar alguna unidad a otro número para sumarlos más fácilmente y después volver a añadir las unidades quitadas, por ejemplo para sumar $4 + 7$, sumar primero $3 + 7 = 10 + 1 = 11$. Otro procedimiento es la *compensación*, por ejemplo al sumar $4 + 9$, se opera $4 + 10 = 14 - 1 = 13$ o lo que hace otro alumno para sumar $6 + 8$: quita uno al ocho y se lo añade al 6 y luego suma $7 + 7 = 14$.

Willis y Fuson, (1988); Fuson y Willis (1989), muestran un procedimiento para enseñar a los sujetos a rellenar unos cuadros esquemáticos con los números (siempre 3 dígitos), que pueden ayudar a visualizar y comprender mejor el sentido de la operación a realizar (sumar o restar). Son los cuatro tipos de esquemas siguientes: (GRAFICO 4.14)

El primer modelo consistía en problemas en los que una cantidad era la suma de otras dos, por ejemplo Jhon y Bill tienen juntos 814 bolas. Jhon tiene 342 bolas. ¿Cuántas bolas tiene Bill? La pregunta puede ser hecha para hallar el Total, la primera o la segunda Parte. Podríamos llamarlo de la clase de Combinar.

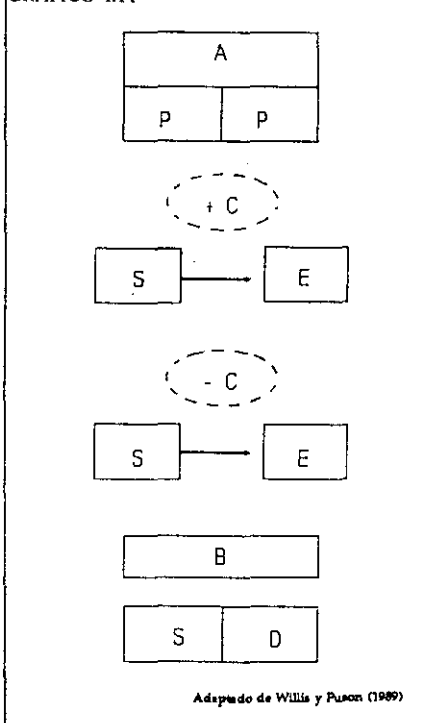
El segundo modelo, por ejemplo Jhon tiene algunas bolas. Bill le da 342 bolas. Jhon ahora tiene 814 bolas. ¿Cuántas bolas tenía Jhon al principio?. Se puede hacer la pregunta como aquí por el estado Inicial, pero también por el Cambio o por el estado Final. Podríamos integrarlo en la clase Cambiar.

El tercer modelo, por ej.: Jhon tiene 814 bolas. Entonces le da algunas bolas a Bill. Ahora Jhon tiene 342 bolas. ¿Cuántas bolas le dio Jhon a Bill?. Se puede preguntar igualmente por el estado Inicial, por el Cambio como en este ejemplo o por el estado Final. Podríamos integrarlo en la clase Cambiar.

El cuarto modelo, por ej.: Jhon tiene 342 bolas. Bill tiene 472 bolas más que Jhon. ¿Cuántas bolas tiene Bill?. Se puede preguntar por la Diferencia, por la cantidad más

Alta o la más Pequeña. Podríamos integrarlo en la clase de Comparar.

GRAFICO 4.14



Según estos, los niños no sólo pueden usar los gráficos eficazmente sino también usarlos para modelar la situación en la mayoría de los problemas. Además los maestros claramente pueden ser capaces de usar correctamente este método.

La experimentación no comprueba la hipótesis de Resnick (1983), de que los niños usan un esquema de parte/parte/todo en los cuatro tipos de problemas. Los niños, en cambio, parecen distinguir las cuatro clases para representar diferentes clases de problemas.

Weaver (1982), distingue entre una concepción de *operación unitaria* y una concepción de

operación binaria. Se parecen respectivamente a los problemas del tipo 1º y 2º.

	Visión unitaria	Visión binaria
Empezar	a	a b
Hacer	+ b	+
Parar	c	c

Fuson (1982), indica que la visión unitaria tiende a ser la primera que se desarrolla en los niños, incluso antes de la instrucción formal.

Con relación a la ejecución del cálculo Groen y Parkman (1972), enumeran tres modelos de ejecución, por ejemplo para resolver $3 + 5 =$

Modelo de enumeración completa: se empieza a contar desde 0, se incrementa 3 y a continuación 5.

1,2,3,4,5,6,7,8

Modelo de enumeración continua: Se empieza a contar desde el primer número, 3 incrementándolo n veces el segundo, esto es cinco. 4, 5, 6, 7, 8.

Modelo min (de enumeración de continuación): se empieza a contar desde el número mayor, incrementándole en el menor: 6, 7, 8.

Hallan estos autores que los niños ya en el primer curso utilizan el modelo min. Fuson (1982), observa que en preescolar a menudo los niños utilizan modelos de enumeración completa.

Modelo de posibilidades conocidas. (Fuson, 1982), llama al hecho de que los niños van aparentemente memorizando respuestas para algunas de las posibilidades de la suma. Por ejemplo empiezan a ser muy hábiles con en las sumas de *dobles*: $2 + 2$; $3 + 3$. Los adultos llegan a ampliar considerablemente el uso de este modelo hasta no necesitar ninguna enumeración algorítmica. De hecho Fuson sugiere que existe una progresión en los estudiantes desde el modelo de enumeración completa hasta el de posibilidades conocidas.

Modelo de posibilidades derivadas. (Fuson, 1982), a medida que se memorizan posibilidades conocidas el niño puede hacer aplicaciones a algunas situaciones para hacer más rápido el cálculo. Por ejemplo para sumar $5 + 7 =$ puede quitar 1 al siete, sumar $6 + 6$ y a continuación añadir 1 o bien quitar 2 al siete y sumar $5 + 5$ y a continuación añadir 2.

Woods y otros (1975), muestran los modelos de sustracción para la forma $m - n =$ (ejemplo: $5 - 3 =$).

Modelo de incremento se empieza a contar desde n hasta m, extendiendo a su vez un dedo en cada conteo.

Modelo de disminución se empieza a contar en m hacia atrás, n veces, al tiempo que se extienden 1,2,3 dedos. El resultado será el número de dedos que aún no se ha extendido.

Modelo de elección se utiliza cualquiera de los dos anteriores dependiendo de cuál requiere contar menos. Encuentra que ya desde segundo grado la mayoría de los niños utiliza este tercer modelo.

Bovenmyer (1989), indica que los estudiantes que hacen esquemas para representar tipos de problemas, son mejores solucionadores que los sujetos que no tienen conocimiento de problemas-tipo y que los errores en problemas verbales se deben más a la mala representación de la estructura del problema que a errores de cálculo. Para ponerlo a prueba realiza la siguiente experiencia y aclara los siguientes conceptos:

En los análisis cognitivos de tareas, se han identificado dos procesos más importantes: representación del problema y solución del problema.

Representación del problema puede a su vez caracterizarse como integrando dos subetapas: interpretación del problema e integración del problema.

La interpretación del problema: en esta etapa se interpreta proposición por proposición el problema.

La integración, según el conocimiento previo de problemas-tipo se forma una coherente estructura integrada con cada una de las proposiciones del problema.

En la solución del problema, también pueden analizarse dos subetapas:

Planificación o selección de un procedimiento

Ejecución de los cálculos

El dominio de los problemas verbales puede comprender varias clases de problemas distintos (por ejemplo cambiar, combinar, comparar). Los de comparar se caracterizan por la presencia de afirmaciones relacionadas en tono a una variable. Son problemas especialmente difíciles de entender.

Un lenguaje consistente en los problemas de comparación usa términos tales como más que, de acuerdo con las propias operaciones en este caso sumar o multiplicar.

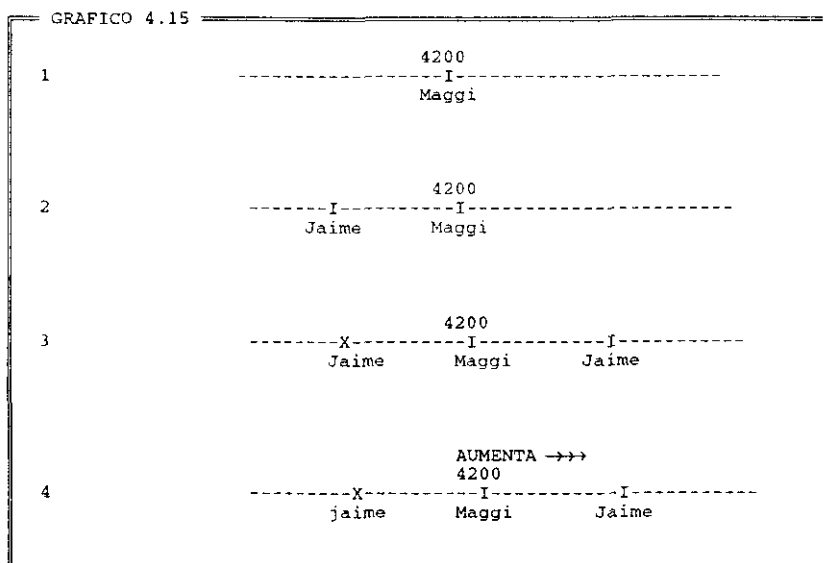
Un lenguaje inconsistente, por el contrario usa términos comparativos que entran en conflicto con las operaciones necesarias para su resolución. Lewis y Mayer (1987), en un estudio de problemas de comparación usaron las siguientes 8 clases en las que se combinaban las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división cada una de ellas con dos tipos de lenguaje: consistente e inconsistente.

Los estudiantes hicieron aproximadamente un 13% más de errores contrarios (hacer la

operación contraria a la adecuada), en lenguaje inconsistente, y la dificultad de comprender el lenguaje inconsistente aumentaba cuando las operaciones eran de incremento, es decir sumar o multiplicar. Proponen los autores como modelo explicativo que los estudiantes poseen una representación preferente del lenguaje consistente. Cuando encuentran lenguaje inconsistente, cambian el sujeto y el objeto pero a veces se equivocan en convertir también el término comparativo en su opuesto, con lo que se produce un *error contrario*. Cuando el comparativo era lingüísticamente marcado, es decir indicaba el negativo fin de un continuo desde negativo a positivo, esta probabilidad de error aumentaba.

En la experimentación de Bovenmyer se enseñaba un método para hacer un diagrama que reemplazase los procesos de reordenación mental para comprender problemas de comparación. Primero se enseñaba a los estudiantes a identificar los tipos de afirmaciones con los que están contruidos los problemas verbales: 1º Asignaciones directas de un valor a una variable. 2º Relaciones entre variables. 3º Preguntas. En segundo lugar el estudiante dibuja una línea (una variable continua ordenable), y coloca en el centro el valor conocido, asignado.

Por ejemplo: Maggi ha ahorrado 4200 pts para sus vacaciones. Jaime ha ahorrado 1/5 parte que Maggi. Jaime ha estado ahorrando durante 6 meses. ¿Cuánto ha ahorrado cada mes?



A continuación se siguen ejecutando los cálculos y completando la segunda parte del problema.

Tipos de problemas comparativos usados en los pretests y posttests

1º TARGET PROBLEMS: Por ejemplo el anterior de Jaime y Maggi.

Problemas que contenían dos etapas: un problema de comparación en una primera etapa y una variación directa como segunda etapa.

2º TRANSFER PROBLEMS: Por ejemplo con lenguaje consistente y con operaciones de adición y sustracción: Alfredo tiene 25 años. Pedro tiene 7 años menos que alfredo y Denis tiene 3 años más que Pedro. ¿Cuántos años tendrá Denis dentro de 8 años?

Son problemas más complejos que los anteriores porque contenían dos afirmaciones relacionales e incorporaban dos etapas comparativas.

3º FILLER PROBLEMS: Por ejemplo: Pescando, Scott coge 2 pescados a la hora. Su amiga Anne coge 4 cada hora. Cuantos pescados cogerán los dos juntos después de 3 horas de pescar?

Eran problemas que no contenían afirmaciones relacionales y como tales no eran problemas comparativos. Se usaron como variable dependiente para comprobar posibles transferencias en el entrenamiento con problemas comparativos.

RESULTADOS:

1º Consistencia con los resultados de la experimentación de Lewis y Meyer (1987).

2º El grupo que había sido entrenado en diagramas hizo significativamente menos errores que los otros dos: el que había sido entrenado en comprender las afirmaciones de las proposiciones y el de control que había sido expuesto a resolver la misma clase de problemas pero sin entrenamiento específico ni en diagramar ni en comprensión. El grupo expuesto a entrenamiento en comprensión tampoco mejoró con relación al de control.

3º El grupo entrenado en diagramas, tuvo más éxito al transferir su nueva estrategia para hacer problemas más complejos que los otros dos grupos.

4º Los grupos de diagramas y control mejoran algo, sin diferencias significativas entre ellos en realización de problemas FILLED. Sin embargo el grupo adiestrado en comprensión de afirmaciones empeora y significativamente en relación al pretest. Quizás el adiestramiento focalizaba su atención en la estructura superficial del problema y no en la estructura semántica más profunda. En conclusión se recomienda entrenar a los estudiantes en el currículum matemático en estrategias de diagramación.

Carpenter (1984), identifica cinco niveles en la realización:

- Nivel 0 no resuelven ningún problema de adición y sustracción.
- Nivel 1 están limitados a estrategias de modelado con objetos.
- Nivel 2 utilización tanto del modelado como del conteo.
- Nivel 3 utilizan principalmente estrategias de conteo.
- Nivel 4 resuelven los problemas de adición y sustracción utilizando datos numéricos.

Resnick (1983), describe tres amplios periodos:

- 1º En la etapa preescolar los niños han construido una representación del número que puede ser caracterizada de *línea numérica mental* para comparar y contar sobre todo hacia adelante.
- 2º Al comienzo de la escolaridad los niños representan las cantidades en el esquema *parte-todo*. Este esquema parece jugar un importante papel en la invención de procedimientos de conteo mental que se desarrollan en este momento.
- 3º Desarrollo del conocimiento del *numérico decimal* que la autora considera como resultado de una elaboración progresiva del esquema parte/todo para los números de modo que éstos llegan a interpretarse como compuestos por decenas y unidades y se ven como objeto de especiales reagrupamientos bajo el control del esquema parte/todo. Lleva aparejado la invención de procedimientos de cálculo mental más elaborados, permitiendo, por ejemplo, la utilización de datos derivados que dependen del conocimiento de los complementos de las decenas (por ejemplo $6+7 = 6+4 + 3$).

Riley, Greeno y Heller (1982), desarrollan un modelo de simulación distinguiendo tres tipos principales de conocimiento en la solución:

Esquema del problema o comprensión de las relaciones semánticas

Esquema de acción para representar el conocimiento acerca de acciones implicadas en la solución de los problemas.

Conocimiento estratégico para planificar la solución.

En su tesis doctoral, Frontera Sancho (1991), llega a las siguientes conclusiones:

La estructura semántica influye en la dificultad: el orden podría ser el siguiente: cambio, combinación igualación y comparación.

Los problemas que comparten una misma estructura semántica difieren en dificultad según el lugar ocupado por la incógnita.

- Cambio: ? en el resultado son los más fáciles e ? en comienzo los más difíciles.
- Combinación: más fácil cuando se desconoce el conjunto que cuando se desconoce una parte
- Comparación: más difícil si la incógnita está en el referente. El más fácil es el que pregunta por la diferencia.

- Igualación: los más fáciles son aquellos que cuestionan por la diferencia entre las dos cantidades.

El contexto lingüístico ejerce una gran influencia. Encuentra una mejora notable cuando se añaden expresiones lingüísticas que destacan las relaciones parte/todo implícita: por ejemplo *en total, de las cuales*. El tamaño de los números es una variable muy influyente sobre todo en preescolar. En 1º EGB sólo afecta a algunos problemas como Comparación 3, Igualación 5 e igualación 6, en 2º EGB no afecta.

Las nociones piagetianas de conservación, inclusión de clases y seriación, no constituyen una condición necesaria para la solución de problemas aritméticos de enunciado verbal. Los problemas más relacionados con la conservación del número han sido en todos los cursos los más difíciles con números grandes.

IMPLICACIONES EDUCATIVAS: (Tomado de Frontera Sancho, 1991):

El confundir la operación adecuada, que es el error más persistente e incluso el único que se da en niños de 2º EGB, puede ser el resultado del primer aprendizaje formal de las operaciones aritméticas básicas, al ser enseñadas fuera del contexto de los problemas verbales.

Los conocimientos espontáneos que tienen los niños podrían ser utilizados para iniciarlos en la adición y sustracción en contextos de problemas verbales ya desde preescolar.

La progresión de las estrategias naturales pueden ser la guía de esta enseñanza. La fase de conteo para resolver problemas es fundamental, pues permite al niño ir encontrando estrategias de cálculo para averiguar los problemas planteados e ir descubriendo relaciones matemáticas.

La fase de utilizar numerales para resolver problemas debe atrasarse en favor de la de conteo.

Tenerla más en cuenta antes de introducir los algoritmos de suma y resta.

El presentar siempre la secuencia $A + B =$ puede en el futuro ser una fuente de dificultades al estructurar un esquema único de resolución.

Tener en cuenta la presentación progresiva según sus niveles de dificultad.

No hay razones para retrasar la introducción de la sustracción en la escuela y debe darse al mismo tiempo que la suma.

Los problemas en preescolar deben presentarse con números pequeños.

Es conveniente utilizar problemas muy variados para que no se hagan de una forma rutinaria, sin prestarles atención. A veces se resuelven problemas cuyo esquema no se entiende sólo siguiendo el sentido de las palabras clave.

No se debe retrasar la enseñanza del contar con respecto a otras actividades como clasificar o seriar o establecer correspondencias.

Las ayudas manipulativas, importantes en un principio, pueden ser un obstáculo para el uso de estrategias más abstractas. Se debe estimular a prescindir de ellas a medida que el niño va adquiriendo otras más eficaces.

En la intervención del PROGRESINT se buscan sobre todo tres objetivos fundamentales:

- 1º Automatizar cálculos mentales sencillos.
- 2º Enseñar sobre todo estrategias de cálculo similares a las que Carpenter (1980) denomina de *descomposición* y de *compensación*.
- 3º Enseñar una estrategia global de resolución de problemas numérico/verbales.

En cuanto a los problemas, los hemos clasificado de la siguiente manera, atendiendo a una clasificación bastante aceptada en la literatura relacionada con los problemas de sumar y restar de formulación numérico verbal. Se ejemplifica con un problema tipo muy sencillo y se proponen uno o dos tipos posibles de representación del problema:

PROBLEMAS NUMERICO VERBALES DE SUMAR Y RESTAR

C A M B I O

GRAFICO 4.16		JUNTAR		SEPARAR									
ESTADO FINAL	?	Ernesto tiene 4 canicas y se compra 3 más. ¿Cuántas tiene ahora?	<table><tr><td>4</td><td>?</td></tr><tr><td>3</td><td></td></tr></table>	4	?	3		Ernesto tiene 2 canicas y pierde 1 canica. ¿Cuántas canicas tiene ahora?	<table><tr><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>?</td></tr></table>	2	1		?
	4	?											
3													
2	1												
	?												
CAMBIO	?	Ernesto tiene 2 canicas. ¿Cuántas canicas le faltan para llegar a 7 canicas?	<table><tr><td>7</td><td>?</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr></table>	7	?		2	Ernesto tiene 6 canicas. Se le pierden varias. Ahora tiene 4 canicas. ¿Cuántas canicas perdió?	<table><tr><td>6</td><td>?</td></tr><tr><td></td><td>4</td></tr></table>	6	?		4
	7	?											
	2												
6	?												
	4												
ESTADO INICIAL	?	Ernesto tiene una caja con canicas. Pierde 5 canicas y le quedan 2 canicas. ¿Cuántas canicas tenía al principio en la caja?	<table><tr><td>?</td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>2</td></tr></table>	?	5		2	Ernesto tiene una caja con canicas. Gana 5 canicas más. Ahora tiene en total 7 canicas. ¿Cuántas canicas tenía al principio?	<table><tr><td>?</td><td>7</td></tr><tr><td>5</td><td></td></tr></table>	?	7	5	
	?	5											
	2												
?	7												
5													

COMBINACION

GRAFICO 4.17					
	JUNTAR				
?	Ernesto tiene 3 canicas de cristal y 4 canicas de acero. ¿Cuántas canicas tiene en total?				
CONJUNTO TOTAL	<table border="1"> <tr> <td>4</td><td>?</td></tr> <tr> <td>3</td><td></td></tr> </table>	4	?	3	
4	?				
3					
SUBCONJUNTO					
	SEPARAR				
?	Ernesto tiene 7 canicas. 4 son de cristal y las demás son de acero. ¿Cuántas canicas de acero tiene?				
CONJUNTO TOTAL	<table border="1"> <tr> <td>7</td><td>4</td></tr> <tr> <td></td><td>?</td></tr> </table>	7	4		?
7	4				
	?				
SUBCONJUNTO					

COMPARACION

GRAFICO 4.18					
	JUNTAR				
?	Ernesto tiene 3 canicas. Alicia tiene 2 canicas más que Ernesto. ¿Cuántas canicas tiene Alicia?				
CONJUNTO TOTAL	<table border="1"> <tr> <td>3</td><td>?</td></tr> <tr> <td>2</td><td></td></tr> </table>	3	?	2	
3	?				
2					
SUBCONJUNTO					
	SEPARAR				
?	Alicia tiene 5 canicas. Alicia tiene 3 canicas más que Ernesto. ¿Cuántas canicas tiene Ernesto?				
CONJUNTO TOTAL	<table border="1"> <tr> <td>5</td><td>3</td></tr> <tr> <td></td><td>?</td></tr> </table>	5	3		?
5	3				
	?				
SUBCONJUNTO					
	SEPARAR				
?	Ernesto tiene 3 canicas. Alicia tiene 5 canicas. ¿Cuántas canicas más tiene Alicia que Ernesto?				
DIFERENCIA					

IGUALAR

GRAFICO 4.19					
	IGUALAR AÑADIENDO				
?	Ernesto tiene 2 canicas y 5 libros. ¿Cuántas canicas le faltan para tener el mismo número de canicas que de libros?				
PRIMER ITEM	<table border="1"> <tr> <td>5</td><td>2</td></tr> <tr> <td></td><td>?</td></tr> </table>	5	2		?
5	2				
	?				
	SEPARAR				
?	Ernesto tiene 5 canicas y 2 libros. ¿Cuántos libros le faltan para tener el mismo número de libros que de canicas?				
SEGUNDO ITEM	<table border="1"> <tr> <td>5</td><td>2</td></tr> <tr> <td></td><td>?</td></tr> </table>	5	2		?
5	2				
	?				
	SEPARAR				
?	Ernesto tiene 2 libros. Si se compra 3 libros tendrá igual número de libros que de canicas. ¿Cuántas canicas tiene Ernesto?				
DIFERENCIA	<table border="1"> <tr> <td>2</td><td>?</td></tr> <tr> <td>3</td><td></td></tr> </table>	2	?	3	
2	?				
3					

Se ha encontrado que los problemas aditivos de comparación son más difíciles que los problemas de cambio y Combinación que requieren la misma operación aritmética. Los problemas sustractivos de Comparación y Combinación son, en general más difíciles que los problemas sustractivos de Cambio.

Riley, Greeno y Heller (1982), especulan que las estructuras semánticas de cambio, combinación y comparación, se irían desarrollando progresivamente en el niño.

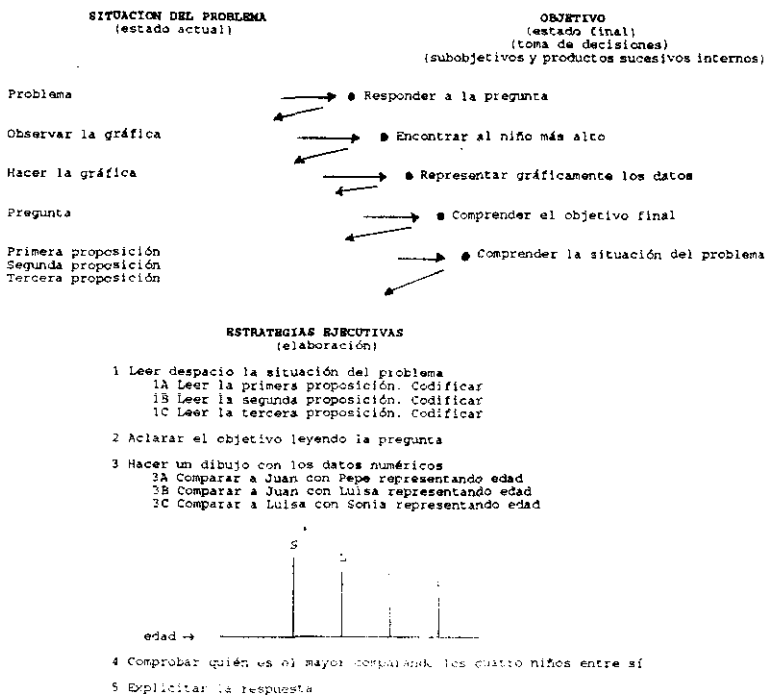
Baroody (1988), encuentra que lo normal es que los niños asimilen rápidamente los problemas de combinación a su conocimiento aritmético informal y que pronto resuelvan problemas de cambio y combinación con la misma facilidad. El lugar de la incógnita es también relevante para la dificultad: en Cambio los más fáciles son los que tienen la incógnita en el resultado o punto final y los más difíciles los que la tienen en el punto de partida. En Combinación la incógnita en el todo es más fácil que en cualquiera de sus partes. Y en Comparación aquellos que presentan la incógnita en el referente son más difíciles.

La presentación y formulación verbal del problema por supuesto que influye mucho en la comprensión del mismo.

Las dificultades que los niños manifiestan en la forma habitual de presentar el problema parecen deberse a limitaciones en la capacidad para representar las relaciones entre las cantidades descritas en el mismo, de manera que se relacionen con el procedimiento de solución ya disponible (Riley, Greeno y Heller). La disponibilidad de ayudas manipulativas facilita su solución pero parece que pueden frenar el desarrollo de otras estrategias más abstractas. Por supuesto que el tamaño del número aumenta el porcentaje de errores (Carpenter y Moser, 1984).

Anotación para un problema de formulación numérico/verbal

Juan tiene 12 años más que Pepe y 6 años menos que Luisa. Luisa, a su vez, tiene 3 años menos que Sonia. ¿Cuál de los cuatro tiene mayor edad?



Uno de los heurísticos al que damos mucha importancia es a la representación gráfica del problema. Creemos que este es un modo de *concretar lo abstracto* y al mismo tiempo *abstraer lo concreto*, que levanta un puente entre los dos caminos de reflexión *abajo/arriba* y *arriba/abajo* para conectar los estados inicial y final del problema. Y es que la inteligencia no es sólo abstraer, sino también concretar las abstracciones, estableciendo relaciones en ambas direcciones. El gran teórico no es el más inteligente, si no concreta suficientemente sus abstracciones, porque se quedan en inútiles, carentes de sentido real, carentes de vida para resolver problemas reales.

4.2.2.4. Representación del espacio. Aptitud espacial

La imagen es como ver el objeto sin que este esté presente. Pero el problema es que de esta manera no podemos representar *clases* de imágenes para explicar el pensamiento superior o abstracto. La imagen parece mantener fuertes connotaciones empíricas. Esta fue la razón fundamental de que en la antigüedad interesaran poco las imágenes para explicar el pensamiento con la excepción del gran filósofo Aristóteles que presenta una verdadera teoría de la formación de esquemas/fantasmas mentales como paso previo al pensamiento que capta la esencia de las cosas para formar el concepto.

Wilhelm Wundt, en su laboratorio de Leipzig (1879), vuelve a recuperar la imagen. Su método de introspección accedía a ellas y pretendía rescatar de la conciencia, pensamiento, sus imágenes. El pensamiento era todo imágenes. La combinación de esas imágenes constituirían todos los tipos de experiencia posible. Pero esta idea fue rebatida con el descubrimiento de un pensamiento sin imágenes, por ejemplo con el argumento de cómo sabemos que un libro pesa más que un lápiz si los levantamos uno detrás de otro.

John B. Watson (1913), rechaza de plano la idea de que los hechos mentales (imágenes o pensamientos), fueran el objeto de la psicología. Por eso durante décadas este tipo de estudios estuvo vedado en los ambientes más científicos.

El procesamiento de la información rescata el estudio de la imagen como un subproceso importante en el pensamiento. Se han realizado numerosos experimentos para tratar de demostrar que la percepción y la imagen son fenómenos similares en el cerebro influidos por las ideas de Hume de que las imágenes no eran más que sensaciones más apagadas, menos vívidas. Incluso las *ideas* no son más que imágenes, provenientes de la sensación pero que tienen poca fuerza y viveza.

En 1970 Segal y Fusella repiten el clásico experimento de Perky (1910), con metodología perfeccionada. Si las imágenes son realmente como las representaciones cerebrales que se forman durante la percepción, estas imágenes se confundirán con percepciones de la misma modalidad (visual o auditiva), como mínimo algunas veces. Los resultados lo confirmaron. La razón es que tal vez las imágenes y percepciones estén utilizando las mismas partes del cerebro.

En el estudio de la estructura de las imágenes, la metáfora del dibujo es la única interpretación explícita hoy día de la teoría de la imagen (Anderson, 1778). Igualmente parece necesario el postular diferentes tipos de representaciones o codificaciones mentales: al menos la proposicional y la figurativa.

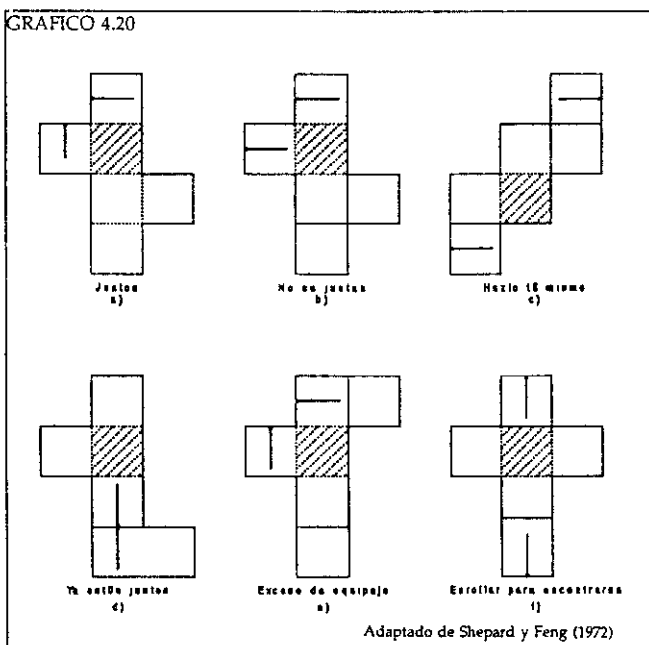
Kosslyn (1985), indica que las imágenes se comportan como si físicamente fueran rígidas. Operan imitando las propiedades de un espacio tridimensional. Pueden operarse como los objetos que representan.

Shepard y Metzler (1975), Shepard y Cooper (1982) en el experimento clásico de rotación de figuras llegan a la conclusión de que se tarda más en rotar las que necesitan mayor rotación e incluso también cuando se presentan inclinaciones en profundidad. Se suele tardar alrededor de un segundo por cada sesenta grados que se rote una imagen. Esta relación se mantiene incluso cuando se trata de rotar imágenes en profundidad. Las imágenes pueden parecerse tridimensionales, aunque no lo sean realmente, sino que operan de manera que imitan las propiedades de un espacio tridimensional.

Marcel Just y Patricia Carpenter (1976; 1980; 1982), registraron los movimientos de los ojos de las personas que llevaban a cabo esta tarea. Parece que los sujetos encuentran el eje principal lo rotan mentalmente y posteriormente comprueban su juicio, primero en los extremos de un objeto y después del otro. Shepard y Feng (1972), en un experimento de plegado de figuras encuentran que cada pliegue mental a realizar implica un tiempo adicional.

En los ejemplos de los estímulos de Shepard y Feng (GRAFICO 4.20), se les pedía que si el cuadrado sombreado es el inferior, ¿Puede doblar los otros cuadrados para formar un cubo en el que se encuentren las flechas? La cantidad de tiempo requerido para tomar una decisión

GRAFICO 4.20



correcta estaba en función directa del número de pliegues que se necesitaban para hallar la solución.

Pinker (1980), demuestra que los tiempos de medición se incrementan con las distancias tridimensionales entre los objetos, en el experimento del tanque con objetos suspendidos de él. De todos maneras anota que se parecen más estas imágenes a *bajorrelieves*, porque no visualizan la parte de atrás, más bien a medida que se rotan va apareciendo lo que estaba atrás. Las distancias entre las partes de la imagen se guardan de manera similar a las reales. La *pantalla mental* tiene un *grano* y un tamaño máximo.

Kosslyn (1980; 1983), en el dibujo/imagen de un mapa con 7 imágenes a diferentes distancias, comprueba que el recuerdo entre las imágenes aumenta con cada tiempo adicional de distancia entre ellas.

Al mismo tiempo se tarda más en encontrar un detalle pequeño que uno grande como si el *grano* limitara la perfección del dibujo. Algunos sujetos después reconocieron que alguna vez tenían que *aumentar el tamaño de algún objeto para poder verlo*.

Kosslyn (1980; 1983), comprueba que cuando se pide se encuentren propiedades fuertemente asociadas pero muy pequeñas o débilmente asociadas pero muy grandes, tardan más en encontrar las fuertemente asociadas. En cambio cuando no se utilizan imágenes se tarda menos en encontrar las propiedades fuertemente asociadas. (Ver página 212).

Huttenlocher (1968), determina que la forma de representarse problemas de inferencia transitiva era determinante para la cantidad de errores que se cometían.

Clark (1969), Sternberg (1980), encuentran que algunas personas utilizan únicamente una estrategia lingüística para realizar estas tareas.

Aparentemente la formación de imágenes mentales es un medio práctico para habérselas con problemas abstractos, pero puede eliminarse esta utilidad si el material es muy familiar y se aprende correctamente la información verbal apropiada.

De todas maneras también autores como Geoffrey Hinton y Zenon Pylyshyn niegan la necesidad de imágenes para el pensamiento.

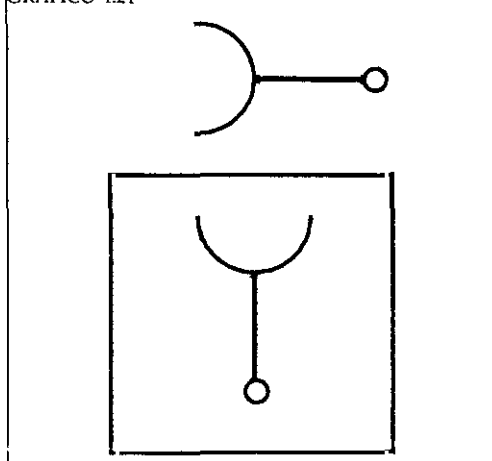
Hinton (1979), niega la necesidad de una matriz interna. Imaginar un objeto es simplemente

acceder a su descripción estructural (que tiende a parecerse a su modelo tridimensional)

Pylyshyn (1975; 1981), argumenta que las imágenes no desempeñan ningún papel causal en la vida mental. El fenómeno de la imaginación visual aparece porque las personas utilizan sus habilidades cognitivas generales para simular los sucesos psicológicos. Pero no hay un proceso de rotación o transformación mental de imágenes sino una mera manipulación de tiras de símbolos, los cuales constituyen, para él, el medio habitual de las representaciones mentales.

Desde la reflexión psicométrica parece existir un amplio acuerdo en la existencia de tres factores de aptitud espacial: orientación espacial, relaciones espaciales y visualización espacial (Lohman, 1979). La aptitud espacial se ha definido como una habilidad para realizar giros con figuras en el espacio y establecer sus nuevas posiciones relativas en torno a las variables distancia, tamaño, forma. En el PROGRESINT se trabajan ejercicios como el siguiente:

GRAFICO 4.21



SITUACION DEL PROBLEMA
(Estado actual)

OBJETIVO
(estado final)

(subobjetivos y productos sucesivos internos)

Dibujo compuesto: semicírculo, línea horizontal y punto

● Dibujar la figura compuesta girada de manera que el punto se sitúa debajo

Dibujo del semicírculo en relación al punto y la recta

● A) dibujar semicírculo
● B) dibujar línea recta
● B) dibujar punto

Dibujo de la línea recta en relación al punto

Dibujo del punto

Dibujo compuesto girado, en especial el punto debajo

● Representación de la nueva posición, en especial la del punto, nuevas relaciones entre partes

Dibujo compuesto que debe girar de izquierda a derecha

● Establecer dirección de giro

ESTRATEGIAS EJECUTIVAS
(elaboración)

- 1 Establecer sentido de giro (el más cercano a la solución)
- 2 Representar nueva posición en relación al punto

(productos externos observables)

- 3 Dibujar el punto como nuevo centro de relaciones
- 4 Dibujar línea vertical unida al punto: punto abajo, línea sale hacia arriba
- 5 Dibujar semicírculo unido en su centro por el punto superior de la línea recta

4. 2. 3.- DESCRIPCION DEL PROGRAMA

4.2.3.1. Características del PROGRESINT y sujetos a quienes va dirigido

Como características del progresint podemos describir las siguientes: integrador, con escasos contenidos específicos, dirigido al niño medio, utiliza la situación profesor/alumno como ambiente de aprendizaje, centrado en procesos y estrategias de aprendizaje, completo en cuanto al ámbito de habilidades que se tratan de estimular.

INTEGRADOR: anteriormente ya se ha insistido en este concepto. Se considera una característica esencial al tenerse que cambiar con otras como que va dirigido al niño medio, la clase es la situación de enseñanza mediada.

ESCASA PRESENCIA DE CONTENIDOS ESPECIFICOS: R. Feuerstein (1981), acepta que la ausencia de contenido específico del material es una característica importante. Presenta grandes ventajas como no estar tan directamente relacionado con los temas escolares cuando hay niños con rechazo escolar, el poder centrarse mejor en los procesos mentales al no estar preocupados por las exigencias curriculares y la necesidad de memorizar gran parte del material expuesto.

A estas habría que añadir la de que un material sin contenido específico curricular puede servir de modelo más versátilmente a muchas distintas áreas curriculares: en cambio, el emplear contenidos específicos de un área puede llevar a la fijación funcional de que determinados procesos mentales se realizan mediante determinados contenidos.

Lo que no se puede hacer, evidentemente, es enseñar procesos mentales, resolución de problemas, sin ningún contenido. Y también hay que tener en cuenta que la ciencia clásicamente entendida consiste en un cuerpo doctrinal razonablemente establecido, que implica conocimientos muy específicos, comprensión de conceptos abstractos muy interrelacionados. Por eso los contenidos curriculares que proporcionan este cuerpo doctrinal *comprensiblemente* son importantes.

DIRIGIDO AL NIÑO MEDIO: El objetivo del programa consiste en estimular la inteligencia de cualquier niño en el ciclo elemental de EGB. No sólo se debe estimular el desarrollo cognitivo de los niños con algún tipo de deficiencia, sino que la tarea puede ser beneficiosa para todos los niños. Evidentemente el trabajo con niños necesitados de educación compensatoria puede ser más perentorio y socialmente exigible, pero el objetivo de

optimizar la enseñanza en general no es menos importante.

Ante la duda de cuál es la mejor edad para una intervención, la respuesta más probable parece ser: *en todas las edades se puede estimular la inteligencia y los períodos más sensibles* puede que sean los relacionados con la estimulación temprana, antes de los 5 años de edad. La estimulación de la inteligencia parece que podría convertirse en programas de estimulación cultural integrados en los currículum de aprendizaje a través de todo el ciclo educativo.

DIRIGIDO AL PROFESOR/MEDIADOR DEL PROCESO DE APRENDIZAJE: se considera óptima la situación de enseñanza/ aprendizaje en el medio escolar en la que el profesor cumpla las funciones de mediación en el aprendizaje. Además será el maestro a la larga el que puede realizar este trabajo con mayor eficacia, siempre que se prepare y disponga a ello. En el momento actual, opinamos que junto a una disposición positiva de trabajar en este sentido de los educadores que están al día, existe una práctica educativa que está cometiendo los mismos errores que hace décadas cometía la psicometría: muy a menudo sólo evalúa los productos del niño. Es una práctica, sí de evaluación continua, pero que debería llegar a ser al mismo tiempo de estimulación continua del desarrollo cognitivo.

CENTRADO EN PROCESOS Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE: por las razones anteriores, se debería enseñar al profesor a observar (inferencialmente) y a guiar (mediacionalmente) los procesos mentales de los niños para hacerlos más eficaces, más conscientes, más planificados, con capacidades atencionales más selectivas...etc. Por ello el progresint se centra en habilidades mentales básicas y progresivamente complejas.

COMPLETO: trata de estimular, no una sola, sino un conjunto de habilidades que se consideran importantes. Casi exactamente el conjunto de las que Robert Siegler (1982, página 1396), consideraba como rasgos del prototipo de la persona inteligente: razonamiento, capacidad verbal, resolución de problemas, aprendizaje y creatividad. En la experimentación actual del progresint se trabaja el razonamiento, la capacidad verbal, la resolución de problemas la creatividad y en quinto lugar la orientación espacial. El aprendizaje, aun considerándolos importantes, no se abordan en esta experimentación, por imponémoslo así los límites de tiempo disponibles. Estos mismos límites fueron los que aconsejaron dejar los ejercicios de creatividad al poco de iniciarlos.

4.2.3.2. Procedimiento a seguir en una sesión de clase

Se recomienda una previa preparación de la clase para:

- A) Redefinir los objetivos de la lección
- B) Pensar en algunas aplicaciones a la vida real
- C) Preparar el encargo/motivo para la siguiente sesión

Cada clase se desarrollará de la siguiente manera:

- 1º **Explicación del modo de proceder para hacer el trabajo individualmente.** Dar una explicación del tipo de ejercicio que se va a realizar y de la producción que se espera del niño. Si procede, en primer lugar preguntar por el recordatorio o encargo/motivo de la clase anterior, alabando los resultados positivos, los más originales, insinuando la idea de que se pueden resolver casi todos los temas y problemas por los que uno se preocupa. Cuando se inicie un nuevo tipo de ejercicios, podría empezarse por una explicación por parte del profesor para provocar en el niño una serie de autoinstrucciones verbales que le faciliten el uso de un plan de trabajo adecuado, dada la función reguladora de la conducta que en este caso puede tener el lenguaje.
- 2º **Diez minutos de trabajo.** Como máximo dos páginas de ejercicios cada vez, de un cuaderno, dependiendo de su dificultad. Si se prolonga un poco el tiempo de trabajo, los que terminan podrán hacer otro trabajo aparte o ayudar a los más lentos. Alguna vez esta fase se podrá hacer por grupos de trabajo, incluso guiada colectivamente. Pero la mayoría de las veces será de trabajo individual.
- 3º **Corrección en grupo.** A veces conviene hacer la corrección por equipos de trabajo. Los niños se reúnen en grupos, nombran un jefe, y van revisando por orden sus respuestas. Ante alguna equivocación el jefe debe dar una explicación al que se ha equivocado.
- 4º **Corrección general.** La mayoría de las veces será el guía quien dirija un momento de reflexión colectiva preguntando a algún niño por sus respuestas: si son equivocadas hacerle ver el error por las indicaciones de otros niños, y si son acertadas, preguntarle cómo lo hizo (procedimiento siguió), para hacerlo, para que los demás niños se den cuenta. Cuando se detecta alguna estrategia determinada interesante, comunicarla a los demás.
- 5º **Alguna aplicación a la vida corriente.** Cualquier ejercicio puede tener sus aplicaciones en problemas muy cotidianos y será bueno recalcar estas aplicaciones. Muchos de los

problemas que resuelven en lápiz y papel tienen que ver con otros, aunque normalmente más complejos e que tienen que resolver a menudo.

6º Explicación del recordatorio para la siguiente sesión. Se ha mostrado como una estrategia muy motivante el que se les pida que recuerden algo para la clase del día siguiente: algo muy concreto, relacionado con lo que han hecho, muy corto de realizar, buscar o recordar.

Aun cuando los ejercicios propuestos se consideren inespecíficos, diferenciables solamente por los modos generales en que se presentan (fundamentalmente verbales y no-verbales), no queremos ni insinuar que no sean importantes las aplicaciones a las actividades específicamente curriculares. Incluso algún tipo de ejercicios (sobre todo resolución de problemas) se presentan de manera muy similar a los que el niño encontrará en muchos libros de texto.

Creemos que sería preferible, caso de aplicarse en los centros escolares, que se mantuviese esta actividad diferenciándola del currículum, porque si no perdería posiblemente pronto su especificidad, se desdibujarían sus objetivos y a la larga perdería su quintaesencia. Y de ser vivificadora del desarrollo cognitivo se convertiría en una serie de recetas inertes para que el niño parezca de manera inmediata más eficaz asimilando los contenidos escolares.

Dada la importancia que la transferibilidad a otros contextos tiene el quehacer inteligente, no puede perderse de vista la aplicación al currículum y a la vida diaria. Por ejemplo, se pueden tratar de transferir las siguientes actividades relacionadas con operaciones mentales importantes del razonamiento:

CON LA CLASIFICACION:

1. Encontrar en grupo semejanzas y diferencias en cualquier grupo de conceptos estudiados en experiencias. Cualquier semejanza me da pie para una posible clasificación

2. Poner en la pizarra una serie de palabras (20 o 30) de las que los niños están usando en torno a un tema determinado, y después jugar a encontrar categorías que agrupen algunos conceptos. Hacerles ver que muchas palabras pueden entrar en más de una categoría porque nos fijamos cada vez en una *característica* o *variable* diferente.

3. Cuando los niños estudien alguna clasificación de los seres vivos, animales o vegetales, por sencilla que sea, pedirles que ellos mismos intenten hacer su propia agrupación, sobre la base

de series de animales o vegetales, procurando que cada clase esté representada por 2 o 3 individuos al menos. Será de mucho provecho que cada niño o cada grupo explique y defienda el por qué de su clasificación.

4. Puede pedirse que hagan una clasificación de los libros de la biblioteca de clase, por equipos de trabajo. Cada equipo después explicará cómo los ha clasificado y por qué (según tamaño, temas, estado de conservación, procedencia, tipo de colección, contenido...etc).

5. Otros temas de posible clasificación: Vehículos, tiendas del barrio o entorno colegial, cosas que vende el quiosco de la esquina, letras del abecedario, actividades que hacen en un día cualquiera, clasificar incluso los niños de una clase, del colegio...etc.

6. Para hacer entender que todas las cosas observables podemos clasificarlas, pedir que clasifiquen cualquier cosa que se les ocurra: pupitres de la clase, lápices, gomas, ventanas, caramelos...etc., incentivando las respuestas más originales, los criterios de agrupación raros, pero plausibles.

CON SERIACIONES

1. Una vez que el niño ha hecho algunos de los ejercicios de seriaciones, se les puede pedir que piensen cosas en la realidad que suelen ocurrir siguiendo una serie de pasos más o menos fijos, por ejemplo:

- la vida de una planta.
- la construcción de un edificio.
- Cómo transcurre un día corriente.
- Cómo se suceden las estaciones del año.
- Cómo puede transcurrir un incendio, desde que se origina, hasta que se apaga.
- La fabricación de la miel y su comercialización.
- La formación y tratamiento de unas caries.

2. Se puede preguntar por el antes y el después de muchos de los movimientos o transformaciones que podamos observar en nuestro entorno:

- Si veo humo en el bosque, ¿qué suele ocurrir antes, qué ocurrirá normalmente después?
- Si veo un perro muerto al lado de una carretera...
- Al lado de un árbol grande está naciendo otro arbolito igual, pero muy pequeño...
- Si veo un camión cisterna que transporta leche...
- Acaban de levantar (construir) una presa de agua gigantesca...
- Veo un montón de ladrillos que han dejado a la puerta de una vivienda...

- Veo un árbol arrastrado por el río...

CON FORMULACION DE HIPOTESIS DE CAUSALIDAD

Hay muchas cosas que observamos que no sabemos exactamente por qué han llegado a ser lo que son, ya que podrían haber llegado a ser de otras maneras diferentes, todas posibles. Para poder formular una hipótesis debemos observar cuidadosamente los datos que nos dan, formular la hipótesis y contrastar con los datos, hasta comprobar que existe concordancia. En estas formulaciones de hipótesis se deben aceptar todas las causas posibles y razonables dadas por los niños.

- Falta un libro en la biblioteca. ¿Qué ha pasado?
- No encuentro mi goma, mi lápiz, ¿Qué ha pasado?
- Juan llega tarde a clase. ¿Qué ha pasado?
- Un hombre está cambiando la rueda de su automóvil. ¿Qué ha pasado?
- Un conductor de un autobús está gritando a otro conductor de una camión. ¿Qué ha pasado?
- Suena el teléfono, lo descuelgo, antes de decir nada, una voz me dice: ¡imbécil! ¿Qué ha pasado?
- Un señor está en la calle regalando pasteles a todos lo que pasan por ahí. ¿Qué ha pasado?

TERCERA PARTE

INTERVENCION EXPERIMENTAL

CAPITULO V:	Método
CAPITULO VI:	Resultados

V

MÉTODO

5. 1.- EL PROBLEMA Y SU IMPORTANCIA

Sigue siendo actualmente cuestionable el que la inteligencia pueda ser mejorada. El mismo concepto de inteligencia es cuestionable, por lo que para aportar pruebas empíricas sobre una posible mejora lo primero que hay que abordar es especificar conceptualmente qué se pretende mejorar y a continuación utilizar un método experimental para comprobar esa mejora.

Entiéndase lo que se quiera por inteligencia, que aquí sí que podemos encontrar una gran diversidad de opiniones y sobre todo de matices complementarios sobre ella, si pudiese ser mejorada, estimamos que nadie dudaría de la importancia de hacerlo, puesto que la inteligencia es una cualidad cuando menos importante del ser humano.

Pero el problema reside en que todavía no se sabe si la inteligencia como tal puede ser mejorada. Todavía persiste, con fuertes pruebas empíricas a favor, la teoría de que la inteligencia, al menos uno de sus aspectos más importantes (llámese inteligencia natural o inteligencia fluida, o factor "g" o inteligencia "A", o *código genético heredado*) son inaccesibles al aprendizaje por cualquier método de entrenamiento. Pero incluso los genetistas más convencidos admiten que otras facetas de la inteligencia sí pueden ser enseñadas, porque existe el aprendizaje de conocimientos y de procedimientos o habilidades instrumentales. Y es probable que incluso admitiendo que sólo podemos mejorar el uso de la inteligencia en situaciones concretas y específicas, pudiera seguir siendo importante este tipo de enseñanza. Parece bastante firmemente establecido que el factor "g" de inteligencia al menos se resiste mucho más al aprendizaje y mantiene a más corto plazo las posibles ganancias adquiridas mediante entrenamiento que otras habilidades más específicas, como pueden ser por ejemplo las conservaciones. Mariano Yela (1981; 1987), sostiene que todavía no se ha demostrado claramente que la inteligencia general mantenga a largo plazo las mejoras adquiridas mediante entrenamiento excepto cuando este entrenamiento se realiza con niños muy

pequeños (entre 0 y 3 años), con programas muy bien preparados como por ejemplo el programa de Doman para enseñar a leer, y en ambientes estimuladores muy cercanos a los que los niños tienen en relación a sus progenitores. De todas maneras la posibilidad de mejora de este factor general aún está sujeta a debate en ambientes científicos, que los programas que pretenden enseñarla aún están en fase de tanteo y comprobación, y que, por ejemplo, no conocemos los resultados experimentales de ningún tratamiento de mejora de inteligencia general llevado longitudinalmente, es decir durante largos periodos de tiempo, por ejemplo desde el nacimiento hasta la adolescencia. De momento los programas disponibles tratan de estimular periodos muy concretos y en áreas relativamente específicas.

Otra suerte empírica han tenido intentos de mejorar aspectos relacionados con el funcionamiento en ambientes concretos de la inteligencia: muchos programas han detectado mejoras en relación a evaluaciones que miden por ejemplo capacidad de generar múltiples ideas originales, resolver determinado tipo de problemas, mejorar la rapidez y comprensión lectora....etc. En estos intentos, si bien se logran aprendizajes sostenidos en el tiempo, parecen poco transferibles a otros ambientes y circunstancias. Es decir que se dan mejoras en ámbitos concretos de experiencias.

Y la importancia de mejorar la inteligencia tanto en cuanto a capacidad como en cuanto a su uso eficaz en determinados ambientes, no ha hecho más que aumentar con el desarrollo de la tecnología y las comunicaciones, que hacen que aprendizajes profesionales útiles sirvan muy poco por ejemplo a los diez años, necesiándose un constante reciclaje por parte de las personas, incluso adultos, por lo que el enseñar habilidades básicas intelectuales parece más útil que el enseñar conjuntos de hechos establecidos.

Por otro lado la mejora de la inteligencia se ha abordado de muchas maneras diferenciadas: como entrenamiento para un test (por ejemplo en la mediciones de potencial de aprendizaje), como conjunto de aprendizajes compensatorios y complementarios (por ejemplo en la revisión de los programas educativos de Estados Unidos de la década del 60), como mejora de CI (por ejemplo en el programa *Proyecto Inteligencia* de Harvard), como mejora del uso productivo o eficaz de las disponibilidades de cada individuo (por ejemplo el programa de Covington), o como mejora de algún aspecto parcial aspecto relevante del desarrollo cognitivo (como enseñanza de las conservaciones).

Quizás los intentos más interesantes en el momento actual van dirigidos a la mejora de la inteligencia eficaz, tanto en estrategias directivas generales como en resolución de problemas. Sin embargo no conviene dejar de lado los intentos de mejorar la inteligencia general, que estimamos

debe simultanearse con la comprobación de mejoras en habilidades primarias más específicas. Quizás una adecuada combinación de mejora en habilidades específicas y estrategias generales a largo plazo, estimulando las específicas en momentos tempranos del desarrollo y las generales en momentos más avanzados, pueda ser la solución más adecuada para la mejora de la inteligencia general.

Creemos que se van generando excesivas expectativas en cuanto a la rápida mejorabilidad de la inteligencia, y que habría que ir las sustituyendo por intervenciones a más largo plazo, más integradas en el desarrollo primero familiar y después escolar e incluso profesional, aunque con especificidad propia, consistiendo en una especie de didáctica del pensamiento para diversas etapas del desarrollo cognitivo.

5. 2.- HIPOTESIS

Las hipótesis que se concretan a continuación, presuponen a su vez otra serie de hipótesis o supuestos como el que la inteligencia puede mejorarse y enseñarse, tanto en lo que podemos teorizar como funcionamiento básico, cuanto en sus aspectos más globales, es decir sus estrategias de funcionamiento. También presuponemos: A) que la mejor situación para enseñar habilidades mentales es la situación mediacional en un contexto escolar. B) que en todas las edades se pueden enseñar algunos aspectos del funcionamiento mental, en concreto también en el primer ciclo de EGB. C) que no en todas las edades son igualmente útiles y enseñables cualesquiera aspectos del funcionamiento mental adulto, lo que quiere decir que en cada edad la enseñanza se debe adaptar al desarrollo cognitivo del sujeto

El entrenamiento se va a hacer en base a cuatro grandes áreas de actuación: sobre procesos básicos de razonamiento, sobre estrategias de cálculo y resolución de problemas, sobre comprensión verbal y sobre relaciones espaciales, según el detalle presentado en el capítulo 4º. Asimismo el contexto elegido es la clase, y la actuación mediadora en el proceso de aprendizaje puede ser muy importante.

Las hipótesis concretas de la experimentación actual son las siguientes:

1º) LOS SUJETOS SOMETIDOS A TRATAMIENTO CON EL PROGRESINT, MEJORARAN SUS RESULTADOS EN EL IGF, CON RESPECTO AL GRUPO CONTROL SOMETIDO SOLO A LA ENSEÑANZA NORMAL.

2º) LOS SUJETOS SOMETIDOS A TRATAMIENTO CON EL PROGRESINT, MEJORARAN ASIMISMO SUS RESULTADOS EN EL RAVEN ESCALA COLOR, CON RESPECTO AL GRUPO CONTROL SOMETIDO SOLO A LA ENSEÑANZA NORMAL.

3º) LOS SUJETOS SOMETIDOS A TRATAMIENTO DEL PROGRESINT MEJORARAN SUS RENDIMIENTOS ACADEMICOS EN LENGUAJE CON RESPECTO AL GRUPO CONTROL SOMETIDO SOLO A LA ENSEÑANZA NORMAL.

4º) LOS SUJETOS SOMETIDOS A TRATAMIENTO DEL PROGRESINT MEJORARAN ASIMISMO SUS RENDIMIENTOS ACADEMICOS EN MATEMATICAS CON RESPECTO AL GRUPO CONTROL SOMETIDO SOLO A LA ENSEÑANZA NORMAL.

5. 3.- SONDEOS PREVIOS

Es de suponer que una intervención tan compleja, venga precedida de algunas experiencias previas relacionadas con el tema:

En primer lugar el estudio serio y utilización del material de varios programas existentes, entre ellos, y de manera preferente, los programas de Harvard, Feuerstein, Covington, Lipman, De Bono, método IDEAL de resolución de problemas y algunos programas de técnicas de estudio.

En segundo lugar (a partir del año 84), la confección de una serie de fichas de trabajo, organizadas en cuatro niveles de dificultad y utilizadas como refuerzo de aspectos básicos aptitudinales para niños. Estas fichas aún están editadas por ICCE: Madrid, con el título genérico de *Reforzamiento y recuperación de los aprendizajes básicos*, confeccionadas por Carlos Yuste y Narciso García Nieto. Constan de 16 libros de trabajo, que han ido sufriendo leves modificaciones. Con este material realizamos (años 84 a 87), experiencias educativas, fundamentalmente dirigidas a guiar a padres de niños de segundo EGB del colegio San Viator de Madrid, para que trabajasen complementariamente con sus hijos con el objetivo de suplir algunas deficiencias detectadas en torno a aptitudes básicas y rendimiento escolar. Sin grupo Control, y por lo tanto sin posibilidad de contrastar las mejoras debidas a variables como maduración, historia y quizás sobre todo de regresión estadística al haber sido seleccionados los niños por puntuaciones extremas, encontramos que los niños cuyos padres seguían con asiduidad el programa y asistían a las clases de orientación que se les impartía, mejoraban en rendimiento escolar.

Otra área de trabajo preparatorio consistió en impartir cursos de técnicas de estudio a niños del colegio San Viator de Madrid, (años 84 al 89), fundamentalmente dirigidas a niños de 6º 7º y 8º EGB, como fruto de las cuales confeccionamos unos cuadernos de ejercicios: *Cómo Estudiar 1* y *Cómo estudiar 2*, actualmente editados por CEPE: Madrid.

Al mismo tiempo estábamos trabajando en la confección de una serie de tests de diagnóstico aptitudinal: BADyG o *Batería de Aptitudes Diferenciales y Generales*, CEPE: Madrid, en 6 niveles de aplicabilidad, experiencia que nos fue muy útil para entender las demandas de dificultad en diversas edades y al mismo tiempo comprender aspectos cualitativos de los procesos mentales requeridos por una gran variedad de tareas complejas.

Como síntesis de lo que entendemos por un programa bueno de intervención educativa establecemos los 15 puntos que aparecen en el capítulo 4.1 de la presente tesis. La tarea de confección del programa denominado PROGRESINT, trata de atenerse a esos puntos, aunque es

una tarea a largo plazo, que aún no ha hecho más que comenzar.

Como se iba a utilizar el Raven Color como uno de los tests para medir la variable inteligencia y teníamos alguna duda acerca de la discriminabilidad adecuada del Raven C, durante el curso anterior se aplicaron el Raven Escala Color y el Raven Escala General a niños de 2º EGB del Colegio San Viator de Madrid, en el mes de febrero, es decir en el segundo trimestre escolar. Los resultados fueron los siguientes:

TABLA 5.1										
	SUBESCALAS C			TOTAL C	SUBESCALAS G					TOTAL G
	A	AB	B		A	B	C	D	E	
Número	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
Media	9.95	9.29	8.45	27.69	9.48	8.25	5.57	5.47	1.03	29.79
D.T.	1.54	2.64	2.90	6.15	2.14	2.84	2.42	2.88	1.06	8.69

Ninguna de las tres subescalas del Raven color discriminaban ya suficientemente por excesivamente fáciles, ya que 1.5 D.T por arriba obtiene la puntuación máxima, 12, en cada subescala. La puntuación total, por supuesto, sigue la misma tónica.

En cambio en la Escala General, se observa que las dos subescalas A y B, en realidad correspondientes a las A y B de la de Color, también son excesivamente fáciles. Las que más discriminan son la C y la D. La E, en cambio, supera los niveles de comprensión de esta edad. Por ello consideramos que la Escala General sería más sensible a una posible mejora al no tener un techo para aquellos niños más hábiles.

5. 4.- METODO DE INTERVENCION

5. 4. 1.- Sujetos

5. 4. 1. 1.- Selección de los sujetos y pruebas previas

Para asegurar un grupo homogéneo compuesta al menos por un grupo Experimental y otro de Control, a finales del curso escolar 1989-90 se solicitó en 4 centros de Coslada que contaban cada uno al menos con dos unidades de 2º EGB, la posibilidad de: 1º aplicar un grupo de tests (Raven Color e ICF forma A), para comprobar en qué colegio los dos grupos eran inicialmente más homogéneos y 2º decidir entonces en qué colegio se haría una experimentación, de la que se le daban los detalles pertinentes. Los cuatro colegios consultaron el consejo escolar, dada la importancia del tiempo que se habría de dedicar al tema.

De los cuatro, el Menéndez Pidal (Coslada), puso la condición de que si se realizaba en él la experiencia de intervención debía aplicarse por igual el tratamiento a los dos grupos de 2º EGB, lo que obligaría a duplicar el tiempo dedicado a intervención y a utilizar como Control las mediciones en otros colegios. Esta posibilidad además aumenta la probabilidad de que los grupos Control y Experimental no fuesen homogéneos (es probable una diferencia de ideario educativo entre distintos colegios), por lo que no se empezaron a aplicar en él las pruebas PRE.

Los otros tres colegios, Miguel Hernández y Los Angeles (de Coslada), y Jarama (de Mejorada del Campo), aceptaron las condiciones y a finales de Septiembre, ya comenzado el curso escolar 1990-1991, aplicamos en ellos las pruebas PRE, en total a 6 grupos de niños de 2º EGB, dos por centro escolar.

Los resultados, sometidos a una prueba de significatividad de diferencias de medias arrojaron los siguientes datos (TABLAS 5.2, 5.3; 5.4):

COLEGIO NACIONAL JAPANA

TABLA 5.2		NUMERO E CASOS	MEDIA	D.T.	E.T.	DIFERENCIA DE MEDIAS	t	GRADOS DE LIBERTAD	2-COLAS PROBABILIDAD
IGF/A	22	22	28.82	10.87	2.32				
IGF/B	22	22	29.23	8.30	1.77	-.409	-.19	21	.858
INV/A	22	22	16.50	6.16	1.31				
INV/B	22	22	15.91	4.93	1.05	.591	.50	21	.622
IV/A	22	22	12.32	5.64	1.20				
IV/B	22	22	13.32	4.66	.99	-1.000	-.72	21	.482
EFI IGF/A	22	22	52.86	17.73	3.78				
EFI IGF/B	22	22	49.82	12.46	2.66	3.041	.66	21	.513
RAP IGF/A	22	22	46.27	9.60	2.05				
RAP IGF/B	22	22	49.27	9.00	1.92	-3.000	-1.04	21	.311
RAVEN C/A	22	22	24.77	4.89	1.04				
RAVEN C/B	22	22	22.77	5.72	1.23	2.000	1.35	21	.192
EFI RAV.C/A	22	22	70.04	13.48	2.87				
EFI RAV.C/B	22	22	69.00	15.72	3.35	7.049	1.76	21	.093
RAP RAV.C/A	22	22	58.82	8.63	1.84				
RAP RAV.C/B	22	22	43.55	8.14	1.74	-4.727	-2.37	21	.028

COLEGIO NACIONAL MIGUEL HERNANDEZ

TABLA 5.3		NUMERO DE CASOS	MEDIA	D.T.	E.T.	DIFERENCIA DE MEDIAS	t	GRADOS DE LIBERTAD	2-COLAS PROBABILIDAD
IGF/A	13	13	28.00	5.63	1.56				
IGF/B	13	13	26.08	7.46	2.07	1.923	.59	12	.567
INV/A	13	13	17.23	4.40	1.22				
INV/B	13	13	16.08	4.92	1.37	1.153	.52	12	.614
IV/A	13	13	10.77	2.39	.66				
IV/B	13	13	10.00	3.74	1.04	.769	.48	12	.637
EFI IGF/A	13	13	51.69	13.48	3.74				
EFI IGF/B	13	13	46.13	9.51	2.64	5.555	1.14	12	.278
RAP IGF/A	13	13	43.23	2.65	.74				
RAP IGF/B	13	13	44.15	2.76	.77	-1.923	-.94	12	.363
RAVEN C/A	13	13	21.62	6.87	1.91				
RAVEN C/B	13	13	25.08	4.05	1.12	-3.461	-1.29	12	.222
EFI RAV.C/A	13	13	60.04	19.10	5.10				
EFI RAV.C/B	13	13	73.90	17.56	3.21	-13.854	-1.95	12	.075
RAP RAV.C/A	13	13	43.69	5.02	1.39				
RAP RAV.C/B	13	13	35.23	8.66	2.40	8.462	2.66	12	.021

COLEGIO NACIONAL LOS ANGELES

TABLA 5.4		NUMERO DE CASOS	MEDIA	D.T.	E.T.	DIFERENCIA DE MEDIAS	t	GRADOS DE LIBERTAD	2-COLAS PROBABILIDAD
IGF/A	18	30.11	7.23	1.70					
IGF/B	18	28.28	7.15	1.69	1.833	.80	17	.435	
INV/A	18	19.17	4.77	1.12					
INV/B	18	16.50	5.13	1.21	2.666	1.67	17	.112	
IV/A	18	10.94	3.78	.89					
IV/B	18	11.78	3.41	.80	-.833	-.81	17	.428	
EFI IGF/A	18	60.08	12.87	3.03					
EFI IGF/B	18	56.07	14.36	3.39	4.008	.83	17	.419	
RAP IGF/A	18	44.33	3.65	.86					
RAP IGF/B	18	45.78	5.22	1.23	-1.444	-.95	17	.356	
RAVEN C/A	18	25.06	5.72	1.40					
RAVEN C/B	18	25.56	5.20	1.23	-.500	-.27	17	.787	
EFI RAV.C/A	18	69.60	15.90	3.75					
EFI RAV.C/B	18	70.99	14.46	3.41	-1.389	-.27	17	.787	
RAP RAV.C/A	18	41.89	2.95	.70					
RAP RAV.C/B	18	40.56	7.94	1.87	1.333	.56	17	.581	

La Rapidez y eficacia están tomadas de la siguiente manera:

Para todas las pruebas del IGF, tal como indican las normas de corrección de la prueba.

Para el Raven C se concedió un tiempo máximo de 22 minutos: cada minuto de menos se bonifica con dos puntos adicionales en Rapidez. La Eficacia es el cociente entre las respuestas acertadas y las emitidas multiplicado por 100 y redondeado al entero más próximo.

A todos los grupos se les aplicaron las pruebas a la misma hora. El IGF al principio del horario de la mañana, es decir empezando hacia las 9,30 y el Raven C inmediatamente después del recreo de la mañana, es decir hacia las 11,30. En todos los casos la aplicación la llevó a cabo la misma persona.

El Colegio nacional Jarama era el que presentaba en conjunto mejores índices de homogeneidad, sobre todo en IGF (85,8 % de probabilidad de que la pequeña diferencia entre medias fuera debida al mero azar) y Eficacia (51,3 % de probabilidad), por lo que fue elegido para seleccionar los grupos Experimental y Control-1. Es verdad que en el test Raven C en el Colegio

Los Angeles los dos grupos se presentaban como más homogéneos, pero era claramente inferior la homogeneidad manifestada en el IGF y en su correspondiente medida de eficacia.

Una vez decidido el centro elegido, y comunicada la decisión a la Dirección del Colegio Jarama, se procedió a completar las pruebas PRE con la Escala General de Raven (A, B, C, D), la forma B del IGF y algunas pruebas más específicas, así como las que no habían podido hacer algunos niños, por ausencia del centro escolar.

En presencia de los dos maestros de 2º EGB se sorteó la adjudicación de los dos grupos de 2º EGB a Experimental o Control-1, por el procedimiento de tirar la moneda al aire. Así el grupo "B" resultó asignado a Experimental y el "A" a Control-1.

A la dirección del centro escolar le pareció conveniente consultar a los padres de los niños asignados al grupo Experimental, dado el tiempo que se iba a dedicar al programa de estimulación (4 horas semanales durante todo el curso escolar), y hubo que realizar una reunión a la que asistieron la mayoría de las madres de los niños de la sección B. Se les dio una explicación muy general sobre la experiencia que quería hacerse, procurando sobre todo no despertar excesivas expectativas, y fue aceptada sin ninguna discrepancia, a excepción de una madre que por tener dos hijos gemelos (uno en cada clase), hubiera preferido que se adscribiesen los dos al grupo Experimental, aun cuando se convenció de la imposibilidad de hacerlo por cuestiones de método. Se solicitó de los padres un poco de paciencia para ofrecer mayor información al final del curso escolar, acerca del material usado, los métodos y las posibles mejoras observadas así como información individual de cada niño sobre los resultados de las pruebas que se realizarían durante el curso. Se evitó despertar excesivas expectativas, pero ofreciendo una esperanza positiva de posible mejora de algunas aptitudes básicas de los niños. Por supuesto no se les solicitó ningún tipo de colaboración extra.

Una vez completos los tests PRE (a los niños ausentes en la primera aplicación), de los grupos Experimental y Control-1, con la prueba de diferencia de medias se obtienen los siguientes resultados completos (TABLA 5.6):

COLEGIO NACIONAL JARAMA

TABLA 5.6										
TEST	GRUPO	NUMERO DE CASOS	MEDIA	D.T.	E.T.	DIFERENCIA DE MEDIAS	t	GRADOS DE LIBERTAD	2-COLAS PROBABILIDAD	
IGF/A	C	31	55.74	20.59	3.70					
IGF/B	E	31	53.90	16.26	2.92	1.839	.47	30		.641
INV/A	C	31	33.32	12.14	2.18					
INV/B	E	31	32.81	10.21	1.83	.516	.20	30		.841
IV/A	C	31	22.42	10.21	1.83					
IV/B	E	31	21.10	8.80	1.58	1.323	.63	30		.534
EPI IGF/A	C	31	50.59	17.59	3.16					
EPI IGF/B	E	31	45.98	13.27	2.38	4.612	1.13	30		.267
RAP IGF/A	C	31	114.48	25.90	4.65					
RAP IGF/B	E	31	121.68	25.85	4.64	-7.194	-1.04	30		.306
RAVEN-C	C	31	23.90	5.26	.95					
RAVEN-C	E	31	22.48	5.80	1.04	1.419	1.08	30		.290
EPI RAVEN-C	C	31	67.27	14.71	2.64					
EPI RAVEN-C	E	31	62.27	15.98	2.87	5.603	1.37	30		.181
RAP RAVEN-C	C	31	39.35	7.44	1.34					
RAP RAVEN-C	E	31	44.00	7.30	1.31	-4.645	-2.28	30		.030
RAVEN-G	C	31	24.42	7.78	1.41					
RAVEN-G	E	31	23.41	9.10	1.66	1.010	.49	30		.597
EPI RAVEN-G	C	31	52.03	18.60	3.34					
EPI RAVEN-G	E	31	43.97	17.17	3.09	8.059	1.71	30		.097
RAP RAVEN-G	C	31	27.77	5.13	.92					
RAP RAVEN-G	E	31	30.68	8.60	1.54	-2.903	-1.50	30		.145

C = grupo Control-1 = grupo A escolar.

E = grupo Experimental = grupo B escolar.

Para puntuar la Rapidez en el Raven Escala General se concedieron 25 minutos como máximo y se bonificaba con dos puntos por cada minuto de menos.

5. 4. 1. 2.- Descripción de los sujetos

Los grupos asignados a Control-1 y Experimental, pertenecían al Colegio público Jarama de Mejorada del Campo. Se pueden considerar grupos de nivel socioeconómico bajo, en un núcleo poblacional semi-rural, en una ciudad cercana a Madrid.

Algunos datos de este grupo son los siguientes:

Sexo y Edad

TABLA 5.7		
	Control-1	Experimental
Niños	21	17
Niñas	11	14
Fecha Nacimiento 1982	4	4
1983	28	27

Los niños nacidos en el 82 habían repetido todos el segundo de EGB.

El nivel profesional de los padres:

En cuanto al padre la inmensa mayoría tenían oficios que no requieren más que un nivel primario de formación, como maquinista, cerrajero, pintor, albañil, fontanero, panadero...etc. En el grupo Control-1 estaban en esta situación 25 padres, otros 6 trabajaban en profesiones que requerían nivel medio y sólo dos con nivel superior (médico e ingeniero técnico). En el grupo Experimental, había 26 padres que trabajaban en oficios de nivel primario, cuatro de nivel medio y uno de nivel superior.

Por lo que respecta a las madres, en el grupo Control-1 sólo había 9 que trabajaban fuera de casa, las otras 24 eran amas de casa. Entre las que trabajaban fuera de casa había una profesora, una auxiliar de clínica, y una administrativa, el resto eran oficios de nivel primario. En el grupo Experimental sólo trabajaban fuera de casa dos madres, una como administrativa, la otra en venta ambulante.

5. 4. 2.- PROCEDIMIENTO

5. 4. 2. 1.- Diseño experimental

El diseño elegido es un factorial 2×3 , con tiempo de medida (pre-intervención y post-

intervención), y tratamiento en estrategias con 3 niveles:

Un grupo Experimental con tratamiento en estimulación de inteligencia y estrategias generales.

Dos grupos de Control. Un grupo Control-1 grupo de población seleccionado por su mayor homogeneidad inicial con respecto al grupo experimental, con sencillo tratamiento placebo y al que se le aplican todas las medidas PRE y POST, y el segundo de Control-2, formado por los grupos entre los que inicialmente se eligieron el experimental y el control-1 y al que se aplicaron sólo algunas de las medidas PRE y POST.

Aunque hubiéramos preferido hacer asignación aleatoria de los sujetos a los grupos, no fue posible, teniendo que trabajar con clases enteras. En este caso el diseño es Cuasi-experimental, con grupos Control posiblemente no equivalentes. Para paliar este problema se aplicarán las técnicas de Cook y Campbell (1979), para este tipo de diseños (por ejemplo medición en línea base de variables relevantes). Se realizará un análisis de varianza para diseños mixtos con un factor intergrupo tratamiento/experimental y otro intragrupos pretest/ posttest.

El análisis de datos se llevó a cabo fundamentalmente con las técnicas de MANOVA del SPSS PC+, versión univariante para medidas repetidas.

Las variables experimentales son: variable independiente, el tratamiento a que se somete al grupo Experimental y variable dependiente las diversas medidas de CI realizadas PRE y POST intervención.

5. 4. 2.- Descripción de las pruebas aplicadas y del programa de entrenamiento

EVALUACION PRE Y POST:

Para evaluar los resultados pre y post-tratamiento se han usado las siguientes pruebas:

IGF BASICO: Es un test tipo ómnibus, pero estructurado de tal manera que permite obtener puntuaciones diferenciadas para un tipo de Inteligencia No-Verbal, medido a base de elementos figurativos en secuencias lógicas, y elementos espaciales tipo completación de figuras. También se valora la Inteligencia Verbal a base de elementos de clasificación de conceptos y de elementos de cálculo numérico y resolución de sencillos problemas numérico/verbales.

Igualmente permite la obtención de datos acerca de la eficacia y rapidez en la realización de la prueba. Rapidez, contando los minutos que se emplean en su resolución, y bonificando cuando se termina antes del tiempo de prueba. Y eficacia, como una razón entre las respuestas emitidas y las acertadas, que nos ofrece entonces un porcentaje de aciertos.

Aunque está editada actualmente sólo la forma A (TEA), se han utilizado las dos formas en la presente experiencia, porque existen baremos que permiten utilizar la suma de las dos formas A + B, como una puntuación única, más fiable al tratarse como un test de doble longitud, que si utilizamos sólo una de las dos formas.

RAVEN COLOR: Se ha elegido por ser un test muy conocido y estudiado. En una aplicación previa en un Colegio de Madrid de buen nivel socioeconómico en niños de 2º EGB se aplicó esta prueba, obteniendo una media de 27.69 aciertos, cuando la puntuación máxima posible era de 36. Ante la posibilidad de que fuese una prueba poco sensible a las mejoras para los alumnos mejores por el posible efecto techo de la medida, se procedió a aplicar también el **RAVEN GENERAL**, las cuatro primeras escalas, habiendo comprobado que la cuarta escala también discriminaba en esta edad (las tres primeras son idénticas a las correspondientes de la escala en Color, exceptuando la presencia de color en algunos dibujos).

PRUEBAS DE RENDIMIENTO ACADEMICO. Evaluación de las Enseñanzas Mínimas: ciclo inicial de la EGB. Se utilizan las pruebas de rendimiento matemático y de rendimiento verbal editadas por el Ministerio de Educación y Ciencia.

También se utilizan otros tests más específicos, alguna subescala de baterías de tests, como:

Aptitud para el cálculo, del BADyG B. Subescala que mide la rapidez de cálculo y resolución de sencillos problemas de suma y resta presentados oralmente, de forma colectiva y para los que se dejan tiempos breves de ejecución.

Razonamiento lógico del TIR-2. Prueba que trata de medir el razonamiento sobre todo inductivo, a base de elementos de clasificación, ordenación y analogías verbales.

PROGRAMA ENTRENAMIENTO:

El programa de entrenamiento es el nivel II del PROGRESINT, editado por CEPE (1989-1990), y dentro de este nivel II, los cuadernos de *Fundamentos de Razonamiento*, *Comprensión del*

lenguaje, Estrategias de cálculo y Resolución de Problemas Numérico/verbales y Orientación Espacial.

En el capítulo cuarto ya se hizo una descripción del programa.

5. 4. 2. 3.- Control de variables externas

Hemos tenido en cuenta una serie de cuidados para tratar de controlar en lo posible una serie de variables intervinientes, en un proceso de intervención tan largo y en un contexto natural escolar.

HOMOGENEIDAD INICIAL DE GRUPOS:

Ya hemos comentado anteriormente el procedimiento seguido para asegurarnos en lo posible de la homogeneidad inicial de los grupos, al sernos imposible la equivalencia aleatoria.

PADRES:

Aun cuando no fue posible intervenir sin su conocimiento directo, en la reunión inicial que hubo que hacer con los padres y a la que asistieron la mayoría, procuramos no generar expectativas exageradas, y se les explicó el alcance general de la intervención, consistente en realizar ejercicios de estimulación del razonamiento, que no recibirán ninguna información hasta el final de curso, así como que el material de trabajo no saldría de clase y que los niños no debían hacer en casa ningún trabajo extra. En cambio se les prometió una información individualizada de la marcha de sus hijos al final del curso, promesa que cumplimos.

MAESTROS:

Era evidente que para realizar esta intervención debíamos como mínimo comprobar que los maestros la aceptasen en principio como positiva y no se opusiesen directamente a ella. La actitud desde el principio fue positiva. Para seleccionar la adjudicación a Experimental o Control se utilizó el método de tirar la moneda al aire. Con los maestros, aun manteniendo una relación amistosa, se procuraba no tratar de influir para nada en la metodología que acostumbraban al impartir clases, sin hacer ninguna observación hacia una mayor o menor insistencia en algunos temas.

APLICACION DE TESTS:

Todos los tests tanto PRE como los POST fueran aplicados en el mismo orden, por la misma persona y en los mismos momentos del horario escolar, además de tratar de seguir estrictamente las normas de aplicación.

PLACEBO:

Al grupo Control-1 durante el curso se le impartieron tres veces clase por la misma persona que actuaba con el grupo Experimental, para paliar el efecto placebo que esa práctica podría suponer y para evitar que siempre viesen al aplicador pasando tests. Además de algún ejercicio de lectura se hicieron ejercicios de cálculo y resolución de pequeños problemas lógicos.

HORARIO Y LUGAR DEL ENTRENAMIENTO:

Las clases siempre se impartieron en la clase propia de los niños, respetando totalmente el horario escolar. Se procuró no utilizar solamente las primeras horas de la mañana, sino que una de las clases semanales se impartía a primera hora de la tarde.

Los horarios concretos de clase fueron los siguientes:

Martes: 9,30 - 10,15

Martes: 9,30 - 10,15

10,15 - 11

Miércoles: 15,45 - 16,30

TAREAS ESCOLARES:

Nunca se daban deberes extras a los niños fuera del horario de intervención ni se les permitía que sacaran de clase el material de trabajo, no considerando deberes los *recordatorios* que se les pedían de unas sesiones a otras, pues no implicaban propiamente tiempo sino una cierta responsabilidad por mantener algo en la memoria o acordarse de aportar alguna sencilla información.

5. 4. 2. 4.- Aplicación del programa

5. 4. 2. 4. 1.- Preparación de la clase

Se procuraba siempre tener claro el procedimiento a seguir en clase, para no perder tiempo en vacilaciones y dudas, y para ello, al menos hasta el mes de febrero se confeccionó una guía de preparación de clase, como la siguiente:

FECHA: 7 - 11 - 90

CUADERNO: 8 PAGINA: 9

OBJETIVO: observar y etiquetar diferencias en dibujos en torno a los clasificadores o variables de forma, tamaño, número, posición y color.

DISTRIBUCION TIEMPO CLASE:

5' preguntar por encargo-reto.

10' hacer una explicación delante con dos niños, acerca de los conceptos que etiquetan las diferencias: forma, tamaño, número, posición y color.

15 minutos para hacer los ejercicios de la página 9.

15 minutos para hacer evaluación por grupos.

10 minutos para corregir en conjunto a la clase.

INSISTENCIA EN ALGUNA ESTRATEGIA: ir observando, palabra por palabra, los conceptos puestos en el lado de IGUAL. El que no queda subrayado será el concepto que etiquetará la diferencia de los dibujos.

PREVISION ENCARGO-RETO: a ver quién se acuerda de traer dos hojas diferentes para que las observemos.

EVALUACION DE LA CLASE:

a) Dificultad de la tarea: normal.

b) Observación procesos: parece útil la estrategia de ir observando y subrayando primero las semejanzas para detectar como diferencias las no subrayadas.

c) Adecuación de la tarea al objetivo previsto: buena.

La evaluación en grupos, aunque algo ruidosa por tener que cambiar la

distribución de pupitres, se revela como muy positiva. El niño nombrado jefe (rotativamente, o por votación cada vez), se toma en serio el orden de revisión que se le recomienda, dan orientaciones a su manera a los niños que tienen algún error, se corrigen bastantes de éstos, y luego al tener que dar cuenta ante la clase de la marcha del grupo aluden bastante objetivamente al comportamiento, aportación, cantidad de errores encontrados en los miembros del grupo. Esto hace que se genere la sensación de en el futuro desear ser aludido positivamente.

- d) Incidencias: cambié el encargo reto por el de tratar de memorizar el nuevo número de lista que cada uno tendría al haberse completado la clase con la incorporación de un nuevo alumno, Manuel Francisco.

En esta descripción se incluyen al final algunos juicios valorativos de la clase impartida, puesto que se pretendía recoger apreciaciones para mejorar también el procedimiento de clase.

5. 4. 2. 4. 2. Procedimiento seguido en clase

Las clases de intervención con el grupo Experimental comenzaron el lunes 15 de Octubre. En los primeros 15 días de Octubre se habían completado todas las pruebas PRE (Raven Escala General y la forma B del IGF a los dos grupos, Experimental y Control-1).

No se pudieron aplicar las pruebas PRE de Rendimiento escolar debido a que era necesario, tal como estaban diseñadas, saber leer, y sólo en el grupo Experimental encontré que había 3 niños que todavía no leían nada y otro grupo más amplio de casi una docena de niños que leían con mucha dificultad, y con lectura sólo mecánica.

Asimismo el día 17 de Noviembre ya se habían completado las pruebas a todos los niños que habían estado ausentes durante alguna de ellas, así como a un niño nuevo que se incorporó a finales de Octubre al grupo Experimental.

Durante el curso se realizaron un total de 102 unidades de clase, en las que se impartieron 165 bloques de ejercicios, uno o dos por cada clase, dependiendo de la dificultad encontrada en ellos. Los bloques de ejercicios pertenecían a las siguientes áreas:

Fundamentos de Razonamiento: 64 bloques de ejercicios, un 73% aproximadamente del material del cuaderno 8 del PROGRESINT.

Comprensión del lenguaje: 50 bloques de ejercicios, UN 65% aproximadamente del material del cuaderno 9 del PROGRESINT.

Estrategias de cálculo y Resolución de Problemas: 32 bloques de ejercicios, un 36% aproximadamente del material del cuaderno 10 del PROGRESINT.

Relaciones espaciales: 19 bloques de ejercicios, un 27% aproximadamente del material del cuaderno 12 del PROGRESINT.

Inicialmente se pretendía integrar también ejercicios llamados de *Pensamiento Creativo y de Atención/Observación* de los que llegaron a realizarse cinco y tres bloques de ejercicios respectivamente. Pero en Diciembre, reconsiderando que era imposible completar adecuadamente todas las áreas de estimulación, se abandonaron estas dos definitivamente. Estos ejercicios pasaron a formar parte de los que los niños realizaban voluntariamente cuando terminaban muy pronto el trabajo individual.

Cada sesión de clase, impartida dentro de los horarios normales y en la clase habitual usada por los niños, se les disponía habitualmente en forma de U. La clase comenzaba con una petición acerca del *recordatorio*, inmediatamente se procedía a una introducción a la tarea que tenían que realizar. Cuando era una tarea nueva se les presentaba una solución modelo, que consistía en realizar el primer ejercicio todos juntos haciendo hincapié en los pasos que requería una buena realización, explicitándolos en voz alta. Si no era un tipo de ejercicios nuevo se les instaba a trabajar con cuidado y a continuación se les dejaba unos 15 minutos de tiempo para trabajar en el/los ejercicios de forma individual, aun cuando se permitían algunas ayudas entre compañeros. La diferencia de rapidez en el trabajo entre los niños hizo necesario introducir una tarea complementaria para aquellos muy rápidos y que realizaban bien su trabajo: se les dejaba elegir entre ayudar a uno de los niños más lentos o a trabajar a elección dos tipos de ejercicios relativamente sencillos de *Motricidad*, de *Observación* o de *Pensamiento Creativo* correspondientes a los cuadernos 11, 13 y 14 del PROGRESINT. En ningún momento se hizo una labor de seguimiento colectivo de estos ejercicios, ni se insistía en ningún tipo de operación o estrategia para realizarlos, dejándolos a la libre espontaneidad de los que los trabajaban.

Mientras los niños trabajaban, el guía se paseaba entre ellos animando y orientando a menudo los trabajos de los niños.

Algunas veces se procedía a un intercambio de opiniones sobre lo que había hecho, reuniéndose los niños en pequeños grupos de a cuatro (unas 15 veces a lo largo del curso).

La mayoría de las veces se procedía a un intercambio final de impresiones, realizando preguntas acerca de cómo habían procedido a realizar el trabajo, tratando de averiguar los procesos más eficaces, alertando a la clase en conjunto acerca de esos procesos. Terminaba casi siempre la clase con una propuesta o *recordatorio* que consistía en pedirles que recordasen para la próxima clase algún concepto, o que averiguasen algo, o buscasen alguna aplicación a algún trabajo realizado, o que transfiriesen el interés hacia alguna actividad en su vida familiar. Este *recordatorio* se les preguntaba en el inicio de la clase siguiente.

Como pretendíamos seguir un ritmo de trabajo colectivo, no pretendíamos que todos los niños tuviesen hechos todos los ejercicios anteriores, si por alguna causa o habían faltado a clase o no lo habían terminado. Creíamos más positivo el que todos trabajasen sobre los mismo en cada sesión de clase, para que sirviesen mejor las observaciones generales que se hacían acerca de los ejercicios y para animar las evaluaciones de grupo.

Modelos de motivación tenidos en cuenta para estimular el esfuerzo elaborativo de los alumnos:

En la motivación al trabajo se rehuyó tajantemente cualquier motivación excesivamente extrínseca, como economía de fichas y premios materiales, pues entendemos que uno de los objetivos fundamentales del enseñar a pensar reside en estimular el deseo natural de saber. Por ejemplo cuando un niño terminaba antes la tarea y se le permitía hacer otra quizás más fácil o agradable, jamás se presentaba como un premio por haber terminado pronto y bien, incluso se le animaba a que en vez de hacer una trabajo individual, ayudase a otros que fuesen más atrasados a entender la tarea.

Por ello solamente se aceptaron los siguientes procedimientos para conseguirlo:

Acercamiento afectivo normal al niño, que aunque algo más distante que el familiar pudiese hacer entender claramente al niño la bondad de las intenciones al exigir un trabajo.

Aceptación de cualquier expresión activa del niño como mejor que la no expresión de actividad. Con ello se evitaba el coartar su espontaneidad, animarle a dar respuestas sin temor a equivocarse. En este contexto se evitaban las expresiones de desaprobación de los compañeros.

Valoración de las respuestas tanto adecuadas como originales y tanto de manera directa individual, como ante el grupo de la clase.

Actividades de autoevaluación y evaluación en grupo, para que el niño se estimulase ante el trabajo de los demás.

Cierto impulso por parte del guía para animar la actividad mental, haciendo de vez en cuando algunas aplicaciones a su entorno en las que pudiesen comprobar el valor de trabajar con su inteligencia para resolver pequeños problemas que les pueden surgir, y llevándoles poco a poco a la convicción de que la inteligencia mejorará si la practican a menudo.

Cada 10 ejercicios de un área del PROGRESINT se les iba poniendo una valoración de 1 a 10 puntos que denominábamos BONOS, y que más que una nota era un estímulo al trabajo que iban realizando, valorando más que nada el esfuerzo, y teniendo en cuenta que podía cumplir un papel de estimulador, por lo que nunca poníamos puntuaciones muy bajas. El niño debía trasladar al final estos puntos obtenidos, e ir rellenando un dibujo, a medida que los iba consiguiendo. En la última página del Apéndice 2 se presenta uno de los modelos que el niño debía rellenar.

Uso del *reconditorio* como medio de responsabilizar al niño en tareas mentales como es la de mantener en la memoria a medio plazo algún tipo de información.

Presentación de muchos de los ejercicios a realizar como un reto personal para demostrarse a sí mismo y a los demás las habilidades que se poseen.

Variedad en las tareas a realizar. Se prefirió simultanear el trabajo en las cuatro áreas de estimulación.

Variedad de procedimiento en la misma clase, alternando las explicaciones colectivas con el trabajo individual y de grupo.

Creemos que también una buena calidad del material de trabajo, tanto en su disposición amplia, dibujos adecuados a su edad, variedad de colores...etc, tiene importancia para motivar en el trabajo.

5. 4. 2. 4. 3. Incidencias importantes a resaltar durante la aplicación

Aun cuando no sabemos su influencia, y estimamos que no han sido relevantes para los resultados de la experiencia, comentamos algunos incidentes conocidos, más o menos importantes y que pudieran influir en la variable *Historia*.

A cada clase (Control-1 y Experimental), se incorporó un niño nuevo. En el grupo Experimental al final del primer trimestre, por lo que procedimos a aplicarle a este niño de manera individual las pruebas PRE. Al grupo Control-1 se incorporó al principio del segundo trimestre y no le aplicamos las pruebas PRE por lo que no le incluimos en el grupo.

A lo largo del curso en varias ocasiones cambiamos el horario de entrenamiento, por necesidades de organización del colegio. Fueron pocas veces, unas tres o cuatro ocasiones. En dos de ellas estuvimos dando clase a los niños durante toda la mañana.

A la hora de aplicar los tests PRE de rendimiento escolar, constatamos que sólo en el grupo Experimental tres niños no sabían leer, y otros lo hacían con demasiada dificultad como para realizar unas pruebas escritas, presentadas en forma de órdenes verbales complejas. Decidimos no aplicarlas PRE y dejarlas sólo como medida POST.

En el grupo Control-1 tres niños recibían clase de apoyo por parte de una pedagoga de integración escolar. Aun cuando nos consultó sobre la conveniencia de mantener o no esas clases por si podían afectar al desarrollo de la investigación, no nos pareció ético negarnos, por lo que las clases se dieron a lo largo de todo el curso, y en horario escolar. Quizás este es el dato de incidencia que más puede haber influido en la experimentación. En el grupo experimental, en cambio, no se impartió a ningún niño clase de apoyo.

En varias ocasiones mantuvimos charlas con la maestra del grupo Experimental, acerca de la marcha de los niños. Crefamos esta actividad inevitable dado que la profesora también lo solicitaba, y en concreto comentamos los resultados de los tests PRE, con los profesores de los dos grupos, Experimental y Control-1. Alguna observación importante como la de un niño que no sabía leer y escribir y sin embargo en las pruebas no verbales obtiene resultados relevantemente altos, nos hace pensar en problemas de tipo disléxico.

Los niños asistieron a clase todos con suficiente regularidad, no hubo ninguno que faltase durante ninguna temporada, por ejemplo dos semanas seguidas. Según la profesora, las ausencias que había eran las habituales para niños de esta edad, debidas casi todas a pequeñas afecciones infantiles.

VI

RESULTADOS, DISCUSION Y CONCLUSIONES

6. 1.- RESULTADOS

Los datos obtenidos se presentan en el APENDICE 1. Son datos de los tres colegios (seis grupos de 2º EGB) y que integran los grupos Experimental, Control-1 y Control-2.

En esas tablas se presenta el detalle de los tests aplicados, junto al horario, día y puntuaciones directas lo más diferenciadamente posible, por si alguna subpuntuación tuviese relevancia para la experiencia efectuada, puesto que incluso más adelante pudiera parecer interesante tener en cuenta alguna de estas subpuntuaciones, aunque de momento lo que más interesa para probar las hipótesis son algunas puntuaciones globales. Estas son muy fáciles de obtener con programas standarizados como el SPSS PC+, que ha sido el utilizado en el tratamiento de estos datos.

Recordamos que el grupo Experimental lo constituía la clase B del Colegio Jarama, el grupo Control-1 la sección A del mismo colegio y el grupo Control-2 estaba formado por los sujetos de los colegios Los Angeles y Miguel Hernández. Al grupo Control-2 sólo se le aplicaron el IGF forma A y el Raven Color.

Estos fueron los resultados del Análisis de Varianza (TABLAS 6.1; 6.2; 6.3; 6.4; 6.5; 6.6; 6.7) y de la Matriz de Correlación con las puntuaciones Pre y Post de los grupos Experimental y Control-1 (TABLAS 6.8 y 6.9), así como la representación gráfica de algunos de los datos más importantes.(GRAFICOS desde el 6.1 al 6.15).

En el análisis de varianza se obtienen los siguientes resultados:

TABLA GENERAL DE RESULTADOS

TABLA 6.1												
NOMBRE TEST	EXPERIMENTAL		CONTROL-1		CONTROL-2		DIFERENCIA INCREM.MEDIO		DIFERENCIA COMO % DEL GRUPO CONTROL		RAZON F	SIGNIFICATIVIDAD INTERACC.
	MEDIA - D.T. - N°		MEDIA - D.T. - N°		MEDIA - D.T. - N°							
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	CONTROL1	CONTROL2				
IGFA	26.87 8.43 30	36.43 10.71 30	27.32 9.66 31	34.65 11.68 31	26.66 7.26 68	34.06 11.25 68	+ 2.23	+ .16	+ 30% +29%	1.16	.317	
IGPB	26.30 9.63 30	34.30 10.18 30	27.38 11.15 31	32.13 11.22 31			+ 3.25		+ 68%	4.42	.040	
IGF A+B	53.17 16.79 30	70.73 20.09 30	54.71 20.30 31	66.77 22.50 31			+ 5.60		+ 46%	4.24	.044	
INV (IGFA)	15.07 4.92 30	20.83 6.40 30	16.03 5.72 31	18.97 6.51 31	17.25 4.93 68	20.04 5.86 68	+ 2.82	+ 2.97	+ 96%+106%	5.14	.007	
IV (IGFA)	11.80 4.88 30	15.60 5.95 30	11.29 5.13 31	15.67 7.01 31	9.44 3.73 71	13.97 6.99 71	- .58	- .73	- 13% -16%	.22	.801	
INV (IGPB)	16.83 6.19 30	20.00 6.26 30	17.19 6.87 31	18.67 5.87 31			+ 1.69		+114%	1.94	.169	
IV (IGPB)	9.47 5.12 30	14.30 5.60 30	10.19 5.63 31	13.45 7.27 31			+ 1.57		+ 48%	2.03	.159	
INV(IGF A+B)	31.90 10.10 30	40.83 12.02 30	33.23 12.18 31	37.65 11.89 31			+ 4.51		+102%	6.24	.015	

TABLA GENERAL DE RESULTADOS

NOMBRE TEST	EXPERIMENTAL MEDIA - D.T. - N°		CONTROL-1 MEDIA - D.T. - N°		CONTROL-2 MEDIA - D.T. - N°		DIFERENCIA INCREM.MEDIO		DIFERENCIA COMO % DEL GRUPO CONTROL	RAZON F	SIGNIFI- CATIVIDAD INTERACC.
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	CONTROL1	CONTROL2			
IV (IGF A+B)	21.26 9.15 30	29.90 10.97 30	21.48 10.00 31	29.13 13.69 31					+ .99	+ 13%	.25 .617
RAVEN C	22.35 5.85 29	27.38 5.48 29	23.90 5.26 31	27.32 5.51 31	24.42 5.61 69	25.86 5.79 69	+ 1.61	+3.59	+47% +140%	10.34	.000
RAVEN G	23.41 9.10 29	28.59 7.02 29	24.42 7.78 31	29.29 8.86 31			+ .31		+ 6%	.05	.824
TIR-2	14.21 7.07 28	17.64 7.95 28	13.27 7.65 29	15.69 7.80 29			+ 1.01		+ 42%	.72	.400
APN	20.67 6.14 27	24.93 6.01 27	22.14 5.84 28	24.57 6.37 28			+ 1.83		+ 75%	3.74	.069
LENGUAJE		6.39 2.56 28		5.68 3.53 28			+ .71		+ 13%	.83	.415

TABLA GENERAL DE RESULTADOS

TABLA 6.3											
NOMBRE TEST	EXPERIMENTAL		CONTROL-1		CONTROL-2		DIFERENCIA INCREM.MEDIO		DIFERENCIA COMO % DEL GRUPO CONTROL	RAZON F	SIGNIFI- CATIVIDAD
	MEDIA - D.T. - N°		MEDIA - D.T. - N°		MEDIA - D.T. - N°						
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	CONTROL1	CONTROL2	CONTROL		INTERACC.
MATEMATICAS		8.03 5.24 28		6.32 6.01 28			+ 1.71		+ 27%	1.27	.214
REND. GLOBAL		14.43 7.17 28		12.00 8.93 28			+ 2.43		+ 20%	1.18	.249
RAP IFG(A+B)	99.27 18.24 30	128.33 25.63 30	97.42 19.31 31	117.87 26.94 31			+ 8.61		+ 42%	2.25	.139
RAP. GENERAL	194.64 30.30 28	238.14 36.75 28	184.24 29.05 29	217.59 41.00 29			+10.15		+ 30%	1.51	.224
EPI IGF(A+B)	46.45 13.82 30	51.24 13.23 30	48.67 17.36 31	52.74 16.83 31			+ .72		+ 18%	.07	.790
EPI GENERAL	197.22 54.75 28	232.14 51.10 28	210.02 61.31 29	228.28 57.02 29			+16.66		+ 91%	3.82	.056

RESULTADOS MAS IMPORTANTES: GLOBALES

NOMBRE TEST	EXPERIMENTAL MEDIA - D.T. - N°		CONTROL-1 MEDIA - D.T. - N°		DIFERENCIA INCREMENTO MEDIO	DIFERENCIA COMO % DEL GRUPO CONTROL	RAZON F	SIGNIFI- CATIVIDAD INTERACC.
	PRE	POST	PRE	POST				
IGF A+B	53.17 16.79	70.73 20.09	54.71 20.30	66.77 22.50	+ 5.60	+46%	4.24	.044
INV (IGF A+B)	31.90 10.10	40.83 12.02	33.23 12.18	37.65 11.89	+ 4.51	+102%	6.24	.015
IV (IGF A+B)	21.26 9.15	29.90 10.97	21.48 10.00	29.13 13.69	+ .99	+13%	.25	.617
RAVEN C	22.35 5.85	27.38 5.48	23.90 5.26	27.32 5.51	+ 1.61	+47%	3.15	.081
RAVEN G	23.41 9.10	28.59 7.02	24.42 7.78	29.29 8.86	+ .31	+ 6%	.05	.824
TIR-2	14.21 7.07	17.64 7.95	13.27 7.65	15.69 7.80	+ 1.01	+42%	.72	.400
APN	20.67 6.14	24.93 6.01	22.14 5.84	24.57 6.37	+ 1.83	+75%	3.74	.069

PRUEBAS CON DOS GRUPOS DE CONTROL

TABLA 6.5.

NOMBRE TEST	EXPERIMENTAL MEDIA - D.T. - N°		CONTROL-1 MEDIA - D.T. - N°		CONTROL-2 MEDIA - D.T. - N°		DIFERENCIA INCREM.MEDIO		DIFERENCIA COMO % DEL GRUPO CONTROL	RAZON F	SIGNIFI- CATIVIDAD INTERACC.
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST	CONTROL1	CONTROL2			
IGFA	26.87	36.43	27.32	34.65	26.66	34.06	+ 2.23	+ .16	+30% +29%	1.16	.317
	8.43	10.71	9.66	11.68	7.26	11.25					
	30	30	31	31	68	68					
RAVEN C	22.35	27.38	23.90	27.32	24.42	25.86	+ 1.61	+3.59	+47% +140%	10.34	.000
	5.85	5.48	5.26	5.51	5.61	5.79					
	29	29	31	31	69	69					
INV (IGFA)	15.07	20.83	16.03	18.97	17.25	20.04	+ 2.82	+ 2.97	+96% +106%	5.14	.007
	4.92	6.40	5.72	6.51	4.93	5.86					
	30	30	31	31	68	68					
IV (IGFA)	11.80	15.60	11.29	15.67	9.44	13.97	- .58	- .73	-13% -16%	.22	.801
	4.88	5.95	5.13	7.01	3.73	6.99					
	30	30	31	31	71	71					

RENDIMIENTO ESCOLAR

TABLA 6.6.

NOMBRE TEST	EXPERIMENTAL MEDIA - D.T. - N°		CONTROL-1 MEDIA - D.T. - N°		DIFERENCIA DE MEDIAS	DIFERENCIA COMO % DEL GRUPO CONTROL	RAZON F	SIGNIFI- CATIVIDAD DIFERENCIA MEDIAS
	PRE	POST	PRE	POST				
LENGUAJE		6.39 2.56 28		5.68 3.53 28	+ .71	+ 13%	.83	.415
MATEMATICAS		8.03 5.24 28		6.32 6.01 28	+ 1.71	+ 27%	1.27	.214
REND. GLOBAL		14.43 7.17 28		12.00 8.93 28	+ 2.43	+ 20%	1.18	.249

RAPIDEZ Y EFICACIA

== TABLA 6.7

NOMBRE TEST	EXPERIMENTAL MEDIA - D.T. - N°		CONTROL-1 MEDIA - D.T. - N°		DIFERENCIA INCREMENTO MEDIO	DIFERENCIA COMO % DEL GRUPO CONTROL	RAZON F	SIGNIFI- CATIVIDAD INTERACC.
	PRE	POST	PRE	POST				
RAP IFG(A+B)	99.27 18.24 30	128.33 25.63 30	97.42 19.31 31	117.87 26.94 31	+ 8.61	+ 42%	2.25	.139
RAP. GENERAL	194.64 30.30 28	238.14 36.75 28	184.24 29.05 29	217.59 41.00 29	+ 10.15	+ 30%	1.51	.224
EFI IGF(A+B)	46.45 13.82 30	51.24 13.23 30	48.67 17.36 31	52.74 16.83 31	+ .72	+ 18%	.07	.790
EFI GENERAL	197.22 54.75 28	232.14 51.10 28	210.02 61.31 29	228.28 57.02 29	+ 16.66	+ 91%	3.82	.056

TABLA 6.8

MATRIZ DE CORRELACIONES DE APTITUDES EN LA MEDICION PRE

					N	MEDIA	D.T.				
					PRE/IGF	60	53.6500				18.5224
					PRE/IV	60	21.3667				9.5898
					PRE/INV	60	32.2833				10.9932
					PRE/RA	60	15.2667				5.8102
					PRE/APE	60	17.0167				6.0772
					PRE/RV	60	11.7500				5.2646
					PRE/APN1	60	9.6167				5.2693
					PRE/RAVENC	60	22.9833				5.5034
					PRE/RAVENG	60	24.2500				8.5917
					PRE/TIR-2	60	13.3167				7.0722
					PRE/APN2	60	20.9000				6.2047
	PRE/IGF	PRE/IV	PRE/INV	PRE/RA	PRE/APE	PRE/RV	PRE/APN1	PRE/RAVENC	PRE/RAVENG	PRE/TIR-2	PRE/APN2
PRE/IGF	1.0000	.8844**	.9134**	.8466**	.8428**	.7948**	.8155**	.6640**	.7538**	.7978**	.5995**
PRE/IV	.8844**	1.0000	.6178**	.5792**	.5638**	.9103**	.9105**	.4488**	.5222**	.8427**	.6555**
PRE/INV	.9134**	.6178**	1.0000	.9212**	.9282**	.5451**	.5798**	.7273**	.8145**	.6090**	.3836**
PRE/RA	.8466**	.5792**	.9212**	1.0000	.7103**	.5203**	.5343**	.7284**	.8251**	.6216**	.4380**
PRE/APE	.8428**	.5638**	.9282**	.7103**	1.0000	.4886**	.5380**	.6193**	.6845**	.5074**	.3740*
PRE/RV	.7948**	.9103**	.5451**	.5203**	.4886**	1.0000	.6576**	.4164**	.4563**	.7733**	.5617**
PRE/APN1	.8155**	.9105**	.5798**	.5343**	.5380**	.6576**	1.0000	.4007**	.4945**	.7610**	.6318**
PRE/RAVENC	.6640**	.4488**	.7273**	.7284**	.6193**	.4164**	.4007**	1.0000	.7994**	.4892**	.4675**
PRE/RAVENG	.7538**	.5222**	.8145**	.8251**	.6845**	.4563**	.4945**	.7994**	1.0000	.5711**	.4392**
PRE/TIR-2	.7978**	.8427**	.6090**	.6216**	.5074**	.7733**	.7610**	.4892**	.5711**	1.0000	.7269**
PRE/APN2	.5995**	.6555**	.4383**	.4380**	.3740*	.5617**	.6318**	.4675**	.4392**	.7269**	1.0000

TABLE 6.9

MATRIZ DE CORRELACIONES PRINCIPALES DATOS EN LA MEDICION POST

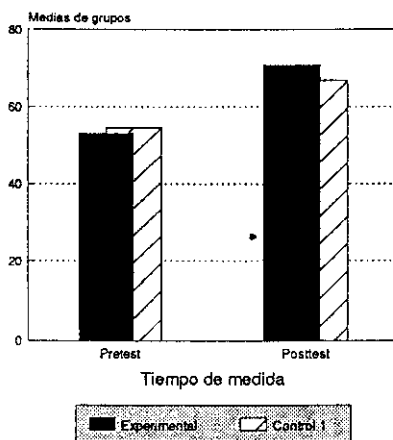
	N	MEDIA	D.T.
POS/IGF	54	69.4444	22.0186
POS/IV	54	30.3519	12.4388
POS/INV	54	39.0926	12.3323
POS/RA	54	19.2778	6.7080
POS/APE	54	19.8148	6.6050
POS/RV	54	16.8704	6.0968
POS/APN	54	13.4815	7.4092
POS/RAVENC	54	27.4259	5.2901
POS/RAVENG	54	30.3148	8.4982
POS/TZQU	54	19.5556	5.0978
POS/TIR-2	54	16.7407	7.8745
POS/LENGUAJE	54	6.0926	3.0547
POS/MATEMATICAS	54	7.3333	5.5321

	POS/IGF	POS/IV	POS/INV	POS/RA	POS/APE	POS/RV	POS/APN1	POS/RAVENC	POS/RAVENG	POS/TIR-2	POS/APN2	POS/LENGUAJ	POS/MATEMAT.
POS/IGF	1.0000	.8899**	.8879**	.8547**	.7898**	.8311**	.8101**	.6871**	.7574**	.7666**	.6501**	.6774**	.7934**
POS/IV	.8899**	1.0000	.5802**	.5933**	.4808**	.9032**	.9356**	.4780**	.5708**	.8568**	.6776**	.6447**	.8579**
POS/INV	.8879**	.5802**	1.0000	.9275**	.9251**	.5728**	.5027**	.7447**	.7766**	.5044**	.4773**	.5592**	.5513**
POS/RA	.8547**	.5933**	.9275**	1.0000	.7162**	.5670**	.5295**	.7160**	.7438**	.5558**	.5314**	.5089**	.6076**
POS/APE	.7898**	.4808**	.9251**	.7162**	1.0000	.4937**	.4009*	.6633**	.6945**	.3774*	.3515*	.5274**	.4122**
POS/RV	.8311**	.9032**	.5728**	.5670**	.4937**	1.0000	.6935**	.4208**	.4833**	.7943**	.5874**	.6318**	.7453**
POS/APN1	.8101**	.9356**	.5027**	.5295**	.4009*	.6935**	1.0000	.4563**	.5606**	.7848**	.6542**	.5624**	.8269**
POS/RAVENC	.6871**	.4780**	.7447**	.7160**	.6633**	.4206**	.4563**	1.0000	.8376**	.4257**	.4605**	.3793*	.4838**
POS/RAVENG	.7574**	.5708**	.7766**	.7438**	.6945**	.4833**	.5606**	.8376**	1.0000	.4636**	.5550**	.4568**	.5560**
POS/TIR-2	.7666**	.8568**	.5044**	.5558**	.3774*	.7943**	.7848**	.4257**	.4636**	1.0000	.6584**	.6238**	.8549**
POS/APN2	.6501**	.6776**	.4773**	.5314**	.3515*	.5874**	.6542**	.4605**	.5550**	.6584**	1.0000	.6372**	.6391**
POS/LENGUAJE	.6774**	.6447**	.5592**	.5089**	.5274**	.6318**	.5624**	.3793*	.4568**	.6238**	.6372**	1.0000	.7138**
POS/MATEMAT.	.7934**	.8579**	.5513**	.6076**	.4122**	.7453**	.8269**	.4838**	.5560**	.8549**	.6391**	.7138**	1.0000

GRAFICO 6.1

IGFA+B

Medias pre - posttest



IGFA+B

Medias pre - posttest

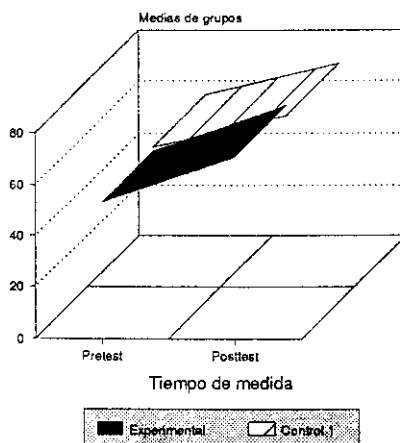
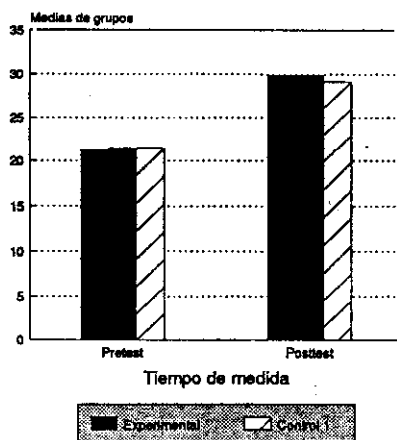


GRAFICO 6.2

IV (IGFA+B) Medias pre - posttest



IV (IGFA+B) Medias pre - posttest

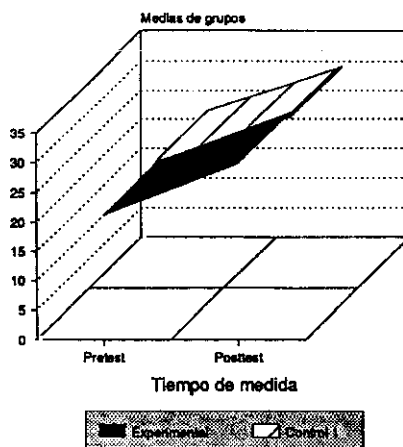


GRAFICO 6.4

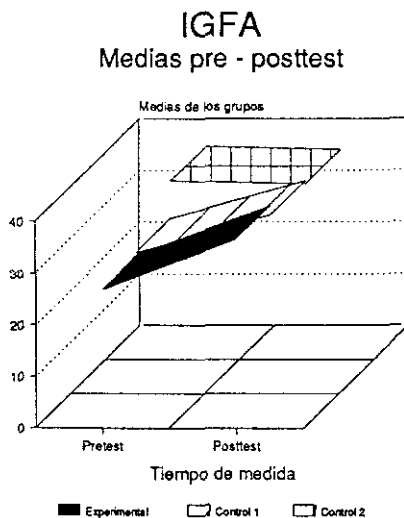
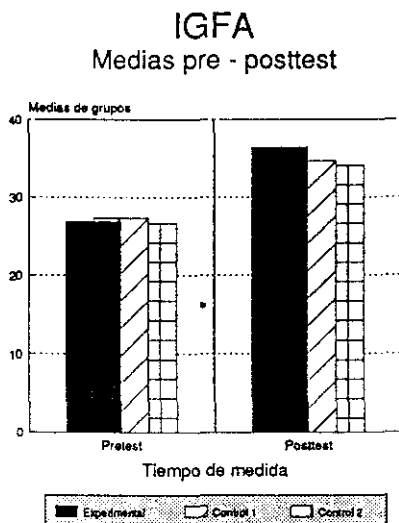
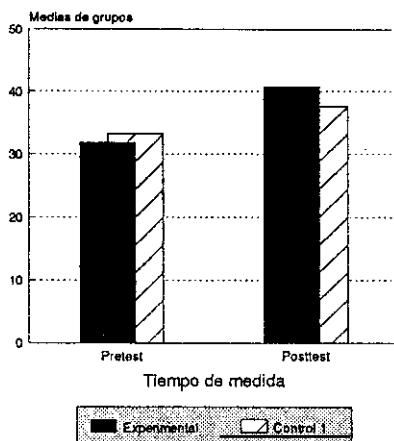


GRAFICO 6.3

INV (IGFA+B)

Medias pre - posttest



INV (IGFA+B)

Medias pre - posttest

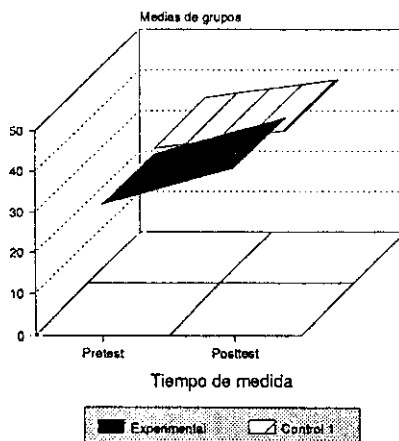
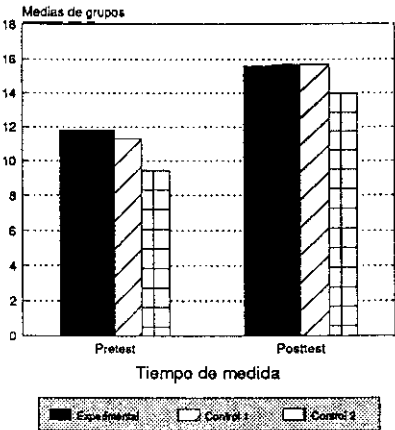


GRAFICO 6.5

IV (IGFA)
Medias pre - posttest



IV (IGFA)
Medias pre - posttest

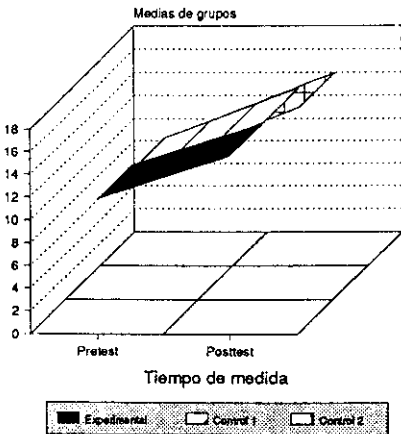
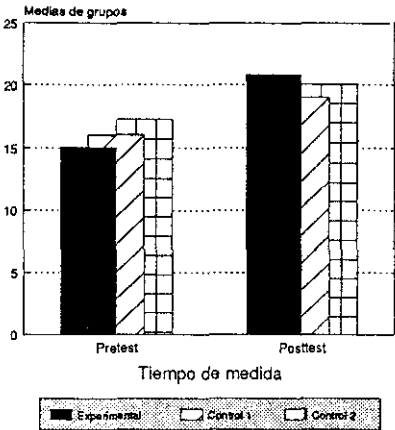


GRAFICO 6.6

INV (IGFA)
Medias pre - posttest



INV (IGFA)
Medias pre - posttest

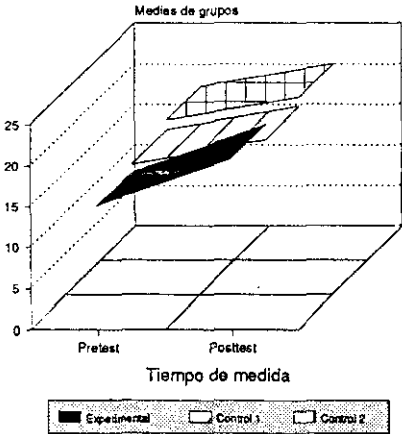
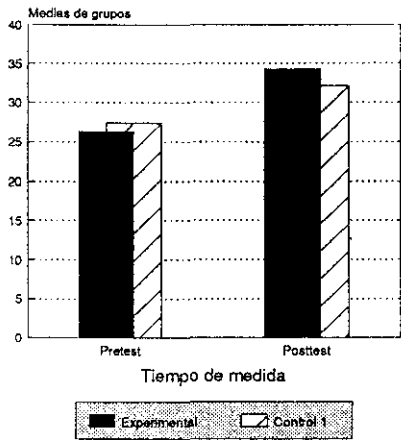


GRAFICO 6.7

IGFB
Medias pre - posttest



IGFB
Medias pre - posttest

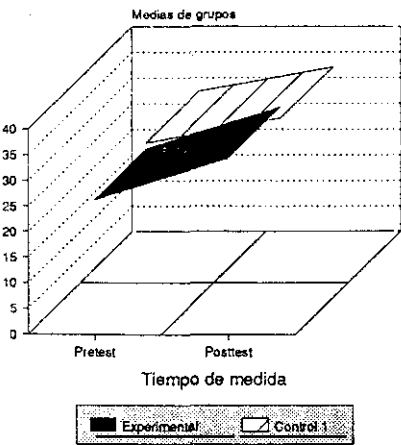
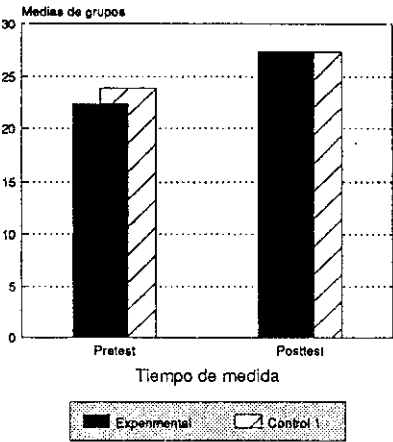


GRAFICO 6.8

RAVEN C
Medias pre - posttest



RAVEN C
Medias pre - posttest

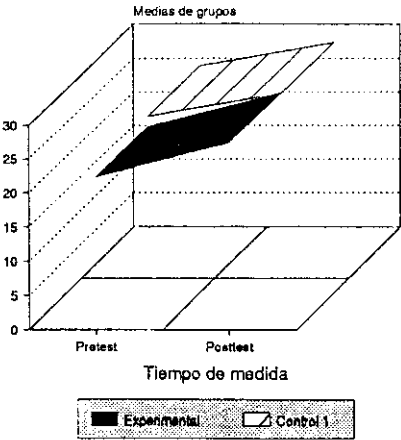
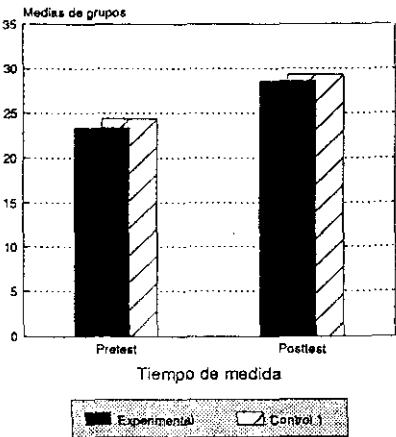


GRAFICO 6.9

RAVEN G
Medias pre - posttest



RAVEN G
Medias pre - posttest

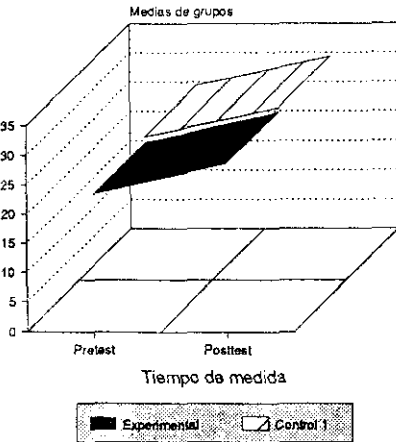
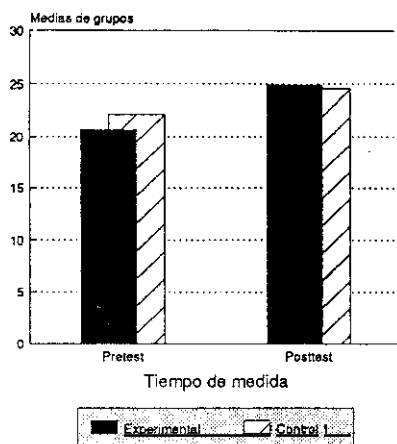


GRAFICO 6.10

APN

Medias pre - posttest



APN

Medias pre - posttest

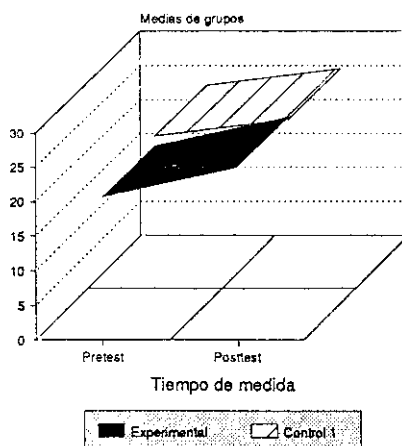
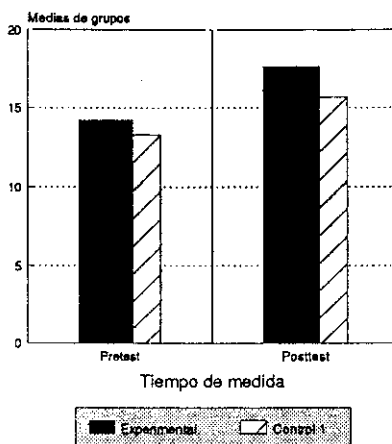


GRAFICO 6.11

TIR-2

Medias pre - posttest



TIR-2

Medias pre - posttest

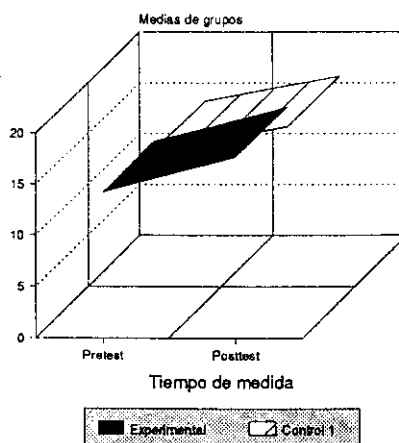
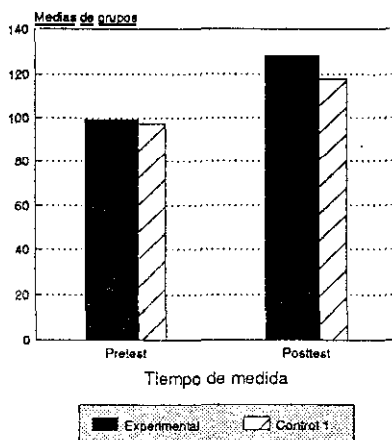


GRAFICO 6.12

RAP IGF(A+B)

Medias pre - posttest



RAP IGF(A+B)

Medias pre - posttest

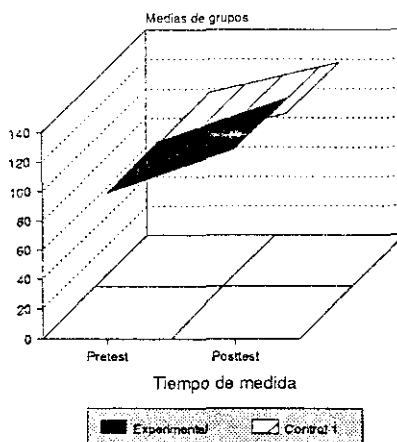
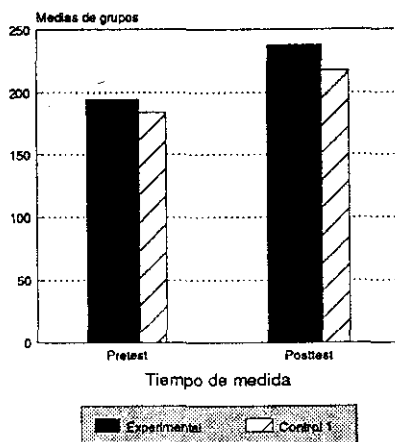


GRAFICO 6.13

RAP GENERAL

Medias pre - posttest



RAP GENERAL

Medias pre - posttest

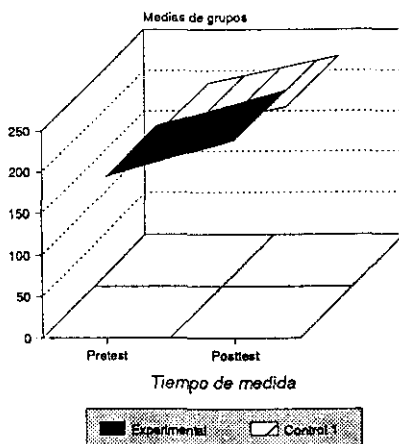


GRAFICO 6.14

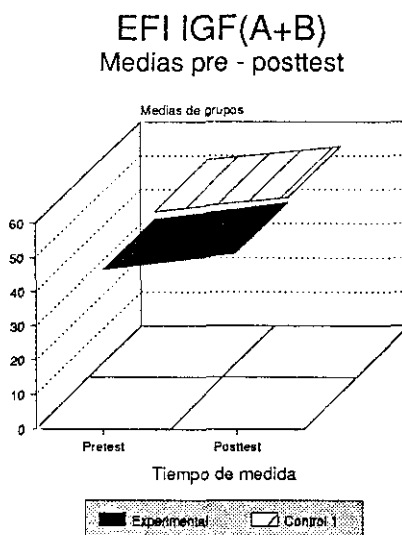
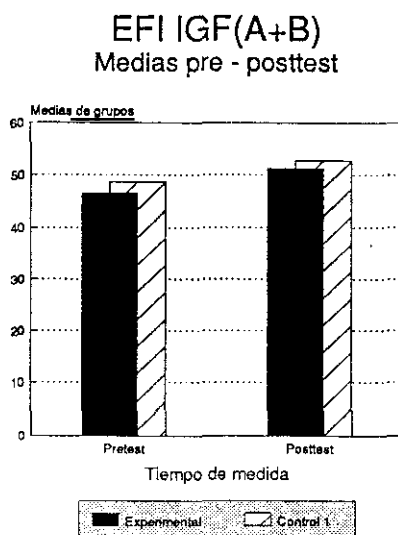
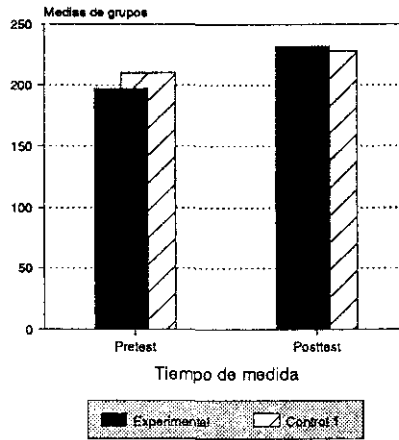
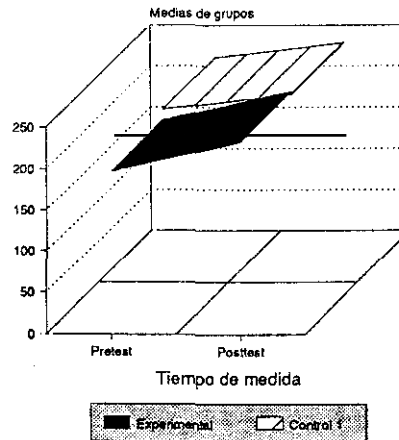


GRAFICO 6.15

EFI GENERAL Medias pre - posttest



EFI GENERAL Medias pre - posttest



6. 2.- COMENTARIOS Y DISCUSION

COMENTARIOS GENERALES:

En primer lugar hay que tener en cuenta que una intervención de este estilo, compleja y a largo plazo, no puede pretender validar ninguna teoría, sino mucho más sencillamente, obtener alguna evidencia de tendencia acerca de la eficacia del aprendizaje de habilidades mentales, que se traduzca en alguna mejora objetivable de la inteligencia. Pretende ser una experiencia más, que aporte al menos optimismo hacia el trabajo dirigido hacia el objetivo de optimizar el desarrollo cognitivo infantil. Como dice Campbell (1973): "se debe reconocer que la experimentación continua y múltiple es más propia de la actividad científica que los experimentos únicos y definitivos".

No puede aportar evidencias en apoyo de ninguna teoría: 1ª por la sencilla razón de que parte de una visión integradora que toma puntos concretos de varias teorías y no trata de diferenciar a qué subteoría pueda deberse la posible mejora. Esta visión integradora consideramos que no ha llegado todavía a un punto de suficiente madurez como para poderla tomar como base teórica. 2ª porque aunque Sternberg (1991), indica que sería posible a través de intervenciones en psicología aplicada avanzar en formulaciones teóricas, de momento creemos que un objetivo tal no podemos abordarlo por las múltiples dificultades que entraña. Pero sí estamos convencidos de que en un futuro se podrá al menos intentar un trabajo que compagine la teoría con la práctica educativa, de manera que mutuamente se apoyen y posibiliten un verdadero avance científico. Creemos que existe un casi total divorcio en psicología entre las hipotetizaciones de los teóricos de la Inteligencia y la práctica que ayude a incrementarla y/o a utilizarla de manera más eficaz en contextos determinados, y/o a imitar los procesos o estrategias de los más eficaces. Y, al igual que en otras ciencias, la teoría debería estar enfocada también, y en este momento quizás con mayor intensidad, a resolver problemas prácticos y a encontrar en esa resolución, evidencias que ayuden a su vez a reformulaciones teóricas progresivamente más integradas.

Tampoco tratamos de obtener evidencia acerca de qué parte de la intervención puede ser la responsable de las mejoras, si alguna de las áreas en que se interviene o al conjunto de ellas, o más bien al procedimiento concreto de aprendizaje propuesto, o, lo más probable, a una interacción entre ambos. Para lograrlo deberíamos hacer un diseño experimental mucho más complejo, inabordable con los medios de que disponemos.

La intervención que proponemos, a muchos les podrá parecer en verdad una intervención tipo popurrí o tipo ómnibus, en la que se ejercitan muchas habilidades diferentes en una sucesión demasiado amplia en el tiempo. Como en la mayoría de los tests de cuestiones diversas, no

podremos obtener valoraciones diferenciadas. Queda para un futuro ese tipo de estudios, sin duda muy válidos para avanzar en el conocimiento de las posibilidades de entrenamiento cognitivo. Pero creemos que también una intervención global tiene su sentido: 1º muchos de los mejores programas *de intervención la han propuesto, y casi siempre como la demostración más importante en opinión* de los autores (Ver Harvard, Feuerstein, Lipman). 2º El concepto de inteligencia es muy complejo, y querer mejorarla conlleva inevitablemente un aprendizaje complejo, a no ser que abordemos solamente la mejora de una habilidad muy específica. 3º Pretendemos obtener en esta intervención indicios globales, no para hacer avanzar un pequeño campo científico, sino para proseguir con programas de intervención y poder empezar a abordarlos desde una perspectiva un tanto totalizadora, completa, tratando en el futuro de analizar más específicamente sus áreas integrantes. Y 4º el enseñar a pensar en definitiva debe ser estudiado en contextos educativos, muy complejos en su realidad y con limitaciones muy importantes a la hora de seleccionar muestras aleatorias.

Creemos que esta manera global de abordar el tema también es lícita y hasta a veces necesaria, permite obtener conclusiones que nos pueden interesar y que desde otra perspectiva más reducida no conseguiríamos. La inteligencia en su funcionamiento real, creemos que solo puede ser valorada, medida y potenciada en contextos reales de funcionamiento. Y estos contextos siempre integran globalizadamente muchos factores o variables a tener en cuenta no aisladamente sino en su interacción conjunta.

Recordemos, por ejemplo, que muchos programas de contenidos complejos como el «Proyecto Harvard», «Enriquecimiento Instrumental» de Feuerstein, «Par» de Eloísa Díez, «CoRT» de De Bono, «Filosofía para niños» de Lipman, han utilizado este enfoque global, de tratar de encontrar una mejora en CI con la aplicación del programa al menos en partes muy sustanciales. Y el concepto de *mejora en CI* que se pretende demostrar con las intervenciones, es sumamente complejo. En el capítulo 1.2 hemos llegado a la conclusión que inteligencia académica, fundamentalmente es "g", pero diferenciado al menos en dos subfactores globales y muchos factores específicos, unos 16 aproximadamente.

Otra clara limitación metodológica es no poder realizar la intervención eligiendo, de una *muestra amplia, por ejemplo de localidades enteras, en nuestro caso de Coslada, San Fernando de Henares y Mejorada del Campo*, un grupo Experimental al azar, emparejado también al azar con otro grupo Control. Una intervención educativa compleja, en un entrenamiento relativamente largo a lo largo de todo un curso escolar, en su contexto real escolar, no permite fácilmente esa metodología de selección al azar, porque podría tener efectos colaterales perjudiciales para los niños del grupo Experimental, al separarlos de su contexto real y natural educativo. Por esta razón, fundamentalmente, hemos tenido que utilizar grupos completos naturales, tanto para el grupo

Experimental como los de Control.

También crean dificultades, no fácilmente salvables, los medios de evaluar la variable dependiente, en este caso las diversas medidas de CI: dificultades derivadas en primer lugar de la discutible validez de cualquier prueba para medir inteligencia y en segundo lugar por limitarse a evaluar productos y no procesos mentales, cuando este programa (y la mayoría de los programas analizados) pretenden mejorar algunos procesos y estrategias mentales. La pregunta acerca de si la medida utilizada es una medida sensible a muchos de los cambios que se pretenden inducir, es una pregunta que plantea interrogantes aún no resueltos satisfactoriamente.

COMENTARIOS SOBRE LOS RESULTADOS DE LA EXPERIMENTACION:

En primer lugar cabe destacar la tendencia general positiva de las diferencias entre medias, (TABLAS 6.1; 6.2; 6.3), tendencia solo quebrada en una de las subpruebas, IV DEL IGF FORMA A. Aun cuando muchas mediciones no den una diferencia suficiente para llegar a niveles de significatividad, es interesante observar esta tendencia general y para nosotros constituye quizás el dato más importante de cara a estimularnos a seguir con el programa, aunque mejorándolo. Y esta tendencia general se da tanto en las pruebas de aptitudes como en las de rendimiento, y las mediciones de Rapidez y Eficacia.

La prueba más importante, IGF, (GRAFICO 6.1), teniendo en cuenta la puntuación global de las dos formas A + B, presenta niveles de significatividad estadística al 5% de confianza. Y esta prueba pretende medir CI a base de una variedad de elementos de razonamiento, verbales y no verbales. En otras experimentaciones, por ejemplo Harvard, sólo tenemos datos acerca de los valores globales de las pruebas, no de sus subpuntuaciones.

Atendiendo a los subfactores de grupo que mide el IGF, es decir la Inteligencia Verbal y la Inteligencia No-Verbal, también usando el conjunto de las dos formas A+B, la Inteligencia No-Verbal (GRAFICO 6.2), es significativamente mejorada a un nivel muy alto de confianza, en cambio la Verbal (GRAFICO 6.3), no alcanza niveles de significatividad.

Una posible explicación consistiría en considerar la predominancia del elemento gráfico en el PROGRESINT, pero la predominancia estaba también matizada por la insistencia en la comprensión de conceptos y explicaciones colectivas, por lo que creemos más plausible una explicación relacionada con alguna ley de aprendizaje. Pudiera ser que el hecho de que los niños del grupo Experimental aprendieran *por primera vez* un desarrollo lógico a base de elementos no-

verbales, junto a un aprendizaje de giros espaciales de figuras, haya posibilitado un inicial rápido aprendizaje, ya que se sabe que un aprendizaje nuevo es inicialmente muy rápido para poco a poco hacerse más lento y automatizado. Los niños de los grupos Control no tuvieron, en cambio, ninguna ocasión de aprendizaje porque la lógica con contenidos no-verbales no se trabaja en la escuela. En cambio las mejoras en Inteligencia Verbal puede que sean más lentas, requieran más tiempo, porque corresponden a habilidades en proceso de aprendizaje ya iniciado y que de una u otra forma todos los niños, tanto los del grupo Control-1 como los del Experimental están aprendiendo.

Otra posible explicación, más difícil de sostener, pero plausible, y que en el fondo sería la más halagadora, podría sostener que la intervención con el PROGRESINT mejora sobre todo la Inteligencia Fluida, más que la Inteligencia Cristalizada. Esta explicación estaría reforzada por los resultados obtenidos en el Raven C, pero no suficientemente corroborados con el Raven G. De todas maneras el factor de inteligencia no-verbal del IGF está constituido por elementos tanto de razonamiento lógico como de aptitud espacial, al menos en esta prueba. Diferenciando las puntuaciones para estos dos subfactores dentro del subfactor más general no-verbal, y sometiéndolas al análisis de varianza, se obtienen los siguiente datos:

TABLA 6.10

NOMBRE TEST	EXPERIMENTAL MEDIA - D.T. - N°		CONTROL-1 MEDIA - D.T. - N°		RAZON F	SIGNIFI- CATIVIDAD
	PRE	POST	PRE	POST		
RV	11.93 5.34 30	17.47 5.95 30	11.61 5.20 31	15.74 5.91 31	1.69	.199
APN	9.33 4.44 30	12.43 5.76 30	9.87 5.95 31	13.39 8.75 31	.11	.738
RA	15.13 5.04 30	20.10 6.05 30	15.77 6.79 31	18.71 6.96 31	3.84	.055
APE	16.77 6.32 30	20.73 6.42 30	17.45 5.91 31	18.94 6.22 31	4.00	.050

Podemos apreciar que en el factor No-Verbal (integrado por los subfactores RA = Razonamiento con figuras y APE = Aptitud Espacial), los dos subfactores han mejorado en términos estadísticamente significativos. No así los del Factor Verbal en el que la tendencia es menos positiva

para APN = aptitud Numérica que para RV = Razonamiento Verbal.

Considerando las formas A y B del IGF por separado, (GRAFICO 6.4 y GRAFICO 6.7), también en las dos se produce un incremento positivo a favor del grupo Experimental, pero en la forma A no se alcanzan niveles de significatividad estadística, mientras que sí ocurre esto en la forma B. En estudios del test se pueden considerar las dos formas paralelas y equivalentes, por lo que la posible diferencia entre las dos formas no parece ser la causa de esta disparidad de resultados.

Como los resultados para la forma A están valorados como interacción entre los grupos Control-1 y Control-2, procedemos a un nuevo Análisis de Varianza para diferenciar los efectos de la intervención sobre cada uno de los grupos, y obtenemos los siguientes resultados:

TABLA 6.11

NOMBRE TEST	EXPERIMENTAL MEDIA - D.T. - N°		CONTROL-1 MEDIA - D.T. - N°		RAZON F	SIGNIFI- CATIVIDAD
	PRE	POST	PRE	POST		
IGFA	26.87	34.65	27.32	35.53	1.77	.188
	8.43	11.69	9.66	11.15		
	30	30	31	31		
IV(IGFA)	11.80	15.60	11.29	15.68	.22	.640
	4.88	5.95	5.13	7.01		
	30	30	31	31		
INV(IGFA)	15.07	20.83	16.03	18.97	6.36	.014
	4.92	6.40	5.72	6.51		
	30	30	31	31		

TABLA 6.12

NOMBRE TEST	EXPERIMENTAL MEDIA - D.T. - N°		CONTROL-2 MEDIA - D.T. - N°		RAZON F	SIGNIFI- CATIVIDAD
	PRE	POST	PRE	POST		
IGFA	26.87	34.65	26.66	34.06	1.97	.164
	8.43	11.69	7.25	11.25		
	30	30	68	68		
IV(IGFA)	11.80	15.6	9.44	13.97	.43	.513
	4.88	5.95	3.72	7.00		
	30	30	71	71		
INV(IGFA)	15.06	20.83	17.25	20.04	8.86	.004
	4.92	6.40	4.93	5.86		
	30	30	68	68		

Comprobamos que las diferencias en IGF Forma A, no son significativas con relación a ninguno de los grupos control. Sí lo son las diferencias en INV con respecto a los dos grupos Control-1 y Control-2.

En cuanto a la mejora en el test Raven Escala Color, (TABLA 6.2), observamos que los resultados son muy abultadamente significativos cuando se tiene en cuenta la interacción entre los dos grupos Control con el Experimental. Pero este dato se contradice de alguna manera con los resultados del Raven escala General cuyo aumento es mucho más moderado y no significativo en términos estadísticos. Además los resultados parecen excesivamente buenos, lo que nos llevó a pensar en algún posible problema en la aplicación POST en Control-2 y optamos por no tener en cuenta esta aplicación, con lo que los resultados serían los siguientes, teniendo en cuenta sólo la diferencia de incremento entre grupo Experimental y Control-1:

TABLA 6.13

NOMBRE TEST	EXPERIMENTAL MEDIA - D.T. - N°		CONTROL-1 MEDIA - D.T. - N°		RAZON F	SIGNIFI- CATIVIDAD INTERACC.
	PRE	POST	PRE	POST		
RAVEN C	22.35	27.38	23.90	27.32	3.15	.081
	5.85	5.48	5.26	5.51		
	29	29	31	31		

Las mejoras obtenidas (GRAFICO 6.8), se acercan al nivel de significatividad del 5%, sin alcanzarle. Por otro lado los resultados del Raven G (GRAFICO 6.9), aunque también con tendencia positiva, no son estadísticamente significativos.

La prueba específica APN (GRAFICO 6.10), para medir el razonamiento numérico (cálculo y resolución de pequeños problemas numérico-verbales), también roza los niveles de significatividad del 5%, por cuanto no desechamos una verdadera influencia del programa en este área del razonamiento. El que en la subescala del IGF (APN), se den menores incrementos puede deberse a ser esta prueba menos sensible al tipo de aptitud trabajado. Por otro lado es importante destacar que solamente se han trabajado una proporción pequeña de ejercicios en este área, por lo que se podría seguir hipotetizando que un mayor entrenamiento hubiera logrado mejoras significativas.

El haber aplicado otra prueba de Aptitud Numérica se debió a las dudas acerca de la sensibilidad del IGF subfactor APN para medir las posibles ganancias obtenibles en el

entrenamiento. En cambio la prueba APN, subescala del BADyG nivel Gráfico A, al ser una prueba más larga, más fiable, podría medir mejor posibles incrementos. Por otro lado es una prueba que, al ser guiada colectivamente, no presupone algunos hábitos de lectura y trabajo individual con órdenes verbales complejas, lo que sí ocurre, por el contrario con el IGF.

Otra prueba de aptitud utilizada como secundaria, fue el TIR-2 o prueba de razonamiento verbal (GRAFICO 6.11). No se consiguen incrementos significativos en esta prueba, lo que viene a corroborar la dificultad mayor antes comentada de mejorar la inteligencia verbal con el programa realizado, o bien la necesidad de encontrar otra prueba que mida con mayor sensibilidad la aptitud verbal realmente trabajada.

Como un sondeo meramente exploratorio y sin datos de otras mediciones similares, se han utilizado algunas medidas de Rapidez y Eficacia por considerar que forman parte del concepto de inteligencia, muchas veces entendido como rapidez al proponer una situación de resolución de problemas en un tiempo corto. La mayoría de los tests de aptitudes, en especial los de *poder mental*, consideran la Rapidez como poco importante, pero de alguna manera casi todos la tienen en cuenta. La Eficacia se ha entendido aquí como una razón entre cantidad de respuestas emitidas y acertadas, es decir como porcentaje de aciertos. Posiblemente la rapidez y eficacia juntas puedan cualificar mejor la producción en un test de inteligencia que la mera puntuación de aciertos.

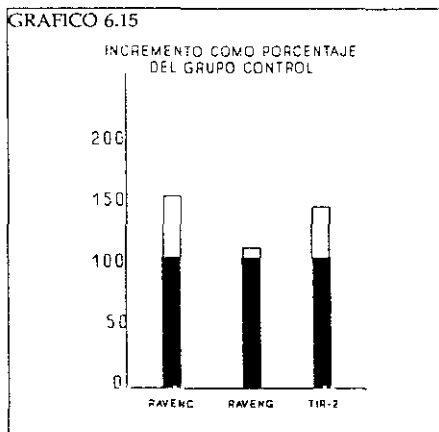
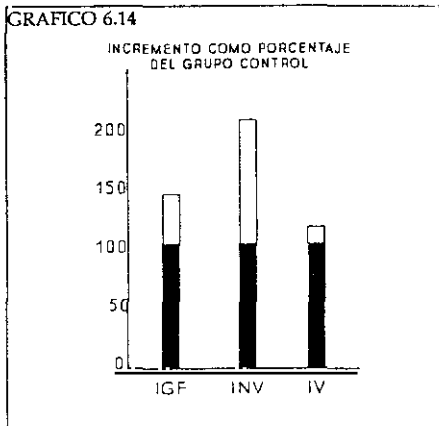
En cuanto a rapidez, si bien no ha habido un incremento significativo entre el grupo Experimental y el Control-1, los incrementos han sido positivos y bastante intensos como para descartar sin más una mejora en rapidez debida a la intervención. (GRAFICOS 6.12 Y GRAFICO 6.13).

En cambio el grupo Experimental sí aumenta significativamente en eficacia (GRAFICO 6.14 y GRAFICO 6.15), cuando se tienen en cuenta el conjunto de pruebas realizadas. No mejora en eficacia teniendo en cuenta solamente el test IGF.

Se constata que la medición de rendimiento escolar, aun cuando sólo se hizo posttest, refleja una clara ventaja del grupo Experimental, también con tendencia positiva, aun cuando no alcance niveles de significatividad del 5%.

Otra manera de representar los resultados es como porcentaje de mejora del grupo Experimental en relación al grupo Control. (GRAFICO 6.14, GRAFICO 6.15, GRAFICO 6.16).

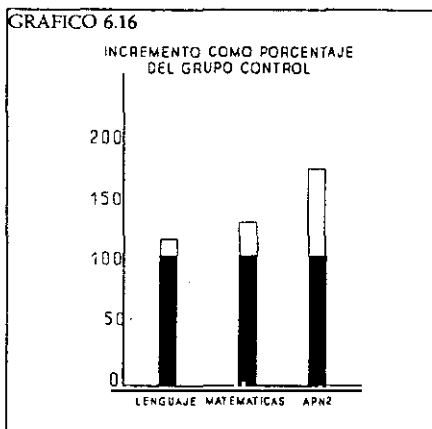
De manera muy intuitiva se ve que la mejorar más importante se da en las subescalas de inteligencia No-Verbal, en las que el incremento representa un 102% más que el incremento del grupo Control. El incremento en las subescalas verbales es un 13% mayor para el grupo Experimental y un 46% mayor para el conjunto del test IGF.



En el Raven Escala Color, el grupo Experimental aumenta un 47% más que el grupo Control, acercándose a niveles de significación estadística. En cambio en el Raven Escala General el aumento sólo es un 6% mayor, mientras en la prueba de Razonamiento Verbal TIR-2, aumenta un 42% más.

APN aumenta un 75% más en el grupo Experimental.

La gráfica para Lenguaje y Matemáticas no tiene el mismo significado que para los anteriores datos, porque en lenguaje y matemáticas sólo se hicieron mediciones POST, por lo que el gráfico representa el porcentaje de incremento sobre la media. La media del grupo experimental era un 13% más alta que la del grupo Control en Lenguaje y un 21% más alta en matemáticas.



Asimismo podemos hipotetizar con cierto fundamento que si el programa se completase, las mejoras podrían acentuarse, ya que hay que tener en cuenta que sólo se aplicó una parte, menos del 40% del total si incluimos las áreas que ni siquiera se trabajaron y en torno al 55% del conjunto de las cuatro áreas de trabajo. Incluso podríamos afirmar que si este tipo de intervención se realizase a más largo plazo, como curso integrados a lo largo del ciclo inicial (de primero a tercero), las ventajas podrían ser mucho más claras para el desarrollo intelectual del niño. De hecho el material del PROGRESINT está diseñado para que los maestros puedan utilizarlo desde el último trimestre del curso primero de educación infantil, hasta el curso tercero, dedicando unas tres sesiones semanales.

Tampoco podemos asegurar a qué partes del programa (integrado en cuatro grandes áreas de trabajo) se deben las mejoras. Puede ser un trabajo posterior el realizar experiencias más cortas y centradas en alguna habilidad más concreta. Como hipótesis planteamos que las mejoras en razonamiento numérico se han debido al área de *Cálculo y resolución de problemas* y la mejora en Inteligencia no-Verbal a las áreas de *Fundamentos de Razonamiento* y *Orientación Espacial*. El área de *Comprensión del lenguaje* parece haber tenido menor influencia en los resultados generales, o bien porque debemos revisar la intervención en este tema o porque los tests usados para evaluar las mejoras no eran suficientemente sensibles para ello o medían algún aspecto no tan relacionado con los objetivos de la intervención.

En cuanto a la generalización de estos datos, habría que ser muy prudentes, en primer

lugar por haberse realizado en una muestra no seleccionada al azar, en segundo lugar por ser una intervención muy larga y con material muy complejo, difícilmente repetible con total exactitud. Y aunque se ha tratado de controlar muchas variables, otras, como *persona que realiza la intervención y procedimiento exacto a seguir en cada una de las 102 clases* que realmente se impartieron, no han podido ser controladas. Por ello consideramos que esta intervención debe significar el comienzo de otras intervenciones, quizás ahora en primer lugar más centradas en aspectos específicos y sólo más adelante se volvería a hacer alguna experiencia global. La experimentación global que consideraríamos más interesante consistiría en estimular los procesos mentales a través de un amplio período de desarrollo (4, 5 años), porque pensamos que una estimulación a largo plazo y constante sería la más adecuada para obtener mejoras estables de inteligencia.

Es muy difícil establecer una comparación entre esta experiencia y otras de programas de modificación de la inteligencia, porque al tratarse de un programa nuevo, presenta muchas variaciones con respecto a cualquier otro, (tiempo dedicado, tests empleados para evaluar el CI, procedimiento de enseñanza, número de sujetos incluso edad y tipo de sujetos a quienes va dirigido...etc), lo que imposibilita una comparación siquiera aproximada. Pero al menos podemos asegurar que sus resultados, aunque muy posiblemente mejorables, son suficientemente positivos y en este sentido comparables a los de muchos programas ya más establecidos. Aunque no podamos confirmar claramente más que una de las cuatro hipótesis iniciales, en dos de ellas simplemente no hemos podido seguir el procedimiento que podría haber permitido refrendarlas.

A pesar de no aclarar muchos de los interrogantes, (tampoco se pretendía), creemos que algunos puntos sí nos pueden quedar suficientemente claros, y son los siguientes, presentados como conclusiones:

6. 3.- CONCLUSIONES

Como conclusiones, podemos establecer las siguientes:

PRIMERA: Los sujetos sometidos al programa de entrenamiento PROGRESINT, manifiestan una tendencia general clara hacia un incremento en muchas pruebas de aptitudes (IGF, Raven Color y General, APN, TIR-2, así como en Rapidez y Eficacia al realizar estas pruebas aptitudinales). Esta tendencia no parece ser debida al azar, dado que el puro azar presentaría un porcentaje equivalente de resultados negativos y positivos, cuando en las decenas de mediciones hechas sólo un dato es negativo.

SEGUNDA: Los sujetos sometidos al programa de entrenamiento PROGRESINT mejoran significativamente en la prueba IGF, mejora debida sobre todo al peso de la subescala No-Verbal de esta prueba. Con ello confirmamos la primera de las hipótesis establecida.

TERCERA: Al nivel de confianza del 8% también mejoran en el Raven Escala Color. Como el criterio lo establecimos al 5%, rechazamos en este caso la hipótesis, aun cuando creemos que, por ejemplo, con un incremento en el tiempo de estimulación, se podría llegar a niveles de significatividad superiores al 5%.

CUARTA: En cuanto a la tercera y cuarta hipótesis, ni la confirmamos ni la rechazamos, al no haber podido hacer una medición PRE de la variable dependiente. Aunque la media del grupo experimental es superior a la del grupo Control-1, la diferencia de medias no alcanza niveles de significatividad estadística. (TABLA 6.6)

El tema de la mejorabilidad de la inteligencia aún debe recorrer mucho camino para considerarse *establecido*. En lo que respecta al PROGRESINT lo más urgente sería ir experimentando por áreas más homogéneas de estimulación, para poder establecer poco a poco con qué aspecto de la intervención mejora el sujeto alguna habilidad, aunque se consideren habilidades más específicas que la inteligencia general: por ejemplo enseñando estrategias de cálculo y Resolución de Problemas Numérico-Verbales, ¿mejora realmente el niño en su desempeño matemático?.

Al mismo tiempo, y en la línea de la psicología cognitiva interesada en procesos mentales, es muy importante seguir reflexionando e investigando primero en diagnóstico de procesos mentales y en segundo lugar en el modo de intervenir en la mejora de esos procesos. Es un reto a largo plazo, que deberá irse enriqueciendo con los avances que se vayan produciendo en la

psicología cognitiva.

Otra línea de reflexión a seguir sería el desarrollar más explícitamente los procedimientos de enseñanza de habilidades para facilitar al maestro su labor y ayudarle en el reconocimiento de su intervención mediadora como estimulador de operaciones y procesos mentales.

Creemos que el ir poco a poco experimentando un programa que pueda estimular un desarrollo cognitivo optimizado, acompañando al niño a lo largo de todo el desarrollo, es un objetivo demasiado interesante, que no por difícil y complejo debe desanimarnos. Y la respuesta a la pregunta de si el factor "g" de inteligencia puede mejorarse o no (todavía no respondida por la psicología experimental de modo fehaciente), puede que tuviera alguna respuesta con este tipo de estimulación a largo plazo. Porque no debemos olvidar que la perdurabilidad en las ganancias que se tienen en este tipo de intervenciones, quizás dependa también de la perseverancia en su estimulación continua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, M.J. y OTROS (1982): *Teacher's manual*. Prepared for project intelligence. The development of procedures to enhance thinking skills, presentado al gobierno de Venezuela
- AGUADO, L. (1983): «Tendencias actuales en la psicología del aprendizaje animal». *Anuario de Psicología*, 29, 69-88
- AGUADO, L. (1984): *Lecturas sobre aprendizaje animal*. Madrid: Debate
- AGUADO, L. (1989): «Condicionamiento clásico». En R. Bayés - J.L. Pinillos (eds.): Madrid: Alhambra
- AHIMAVAARA, Y. (1967): «On the unified factor theory of mind». *Annual Finnish Academy Science Helsinki, series B*, 106
- ALONSO TAPIA, J. (1983): «Alternativas actuales en la evaluación de la inteligencia». En R. Fernández Ballesteros (ed.): *Psicodiagnóstico*. Madrid: UNED
- ALONSO TAPIA, J. (1987): *¿Enseñar a pensar?: perspectivas para la educación compensatoria*. Madrid: MEC
- ANASTASI, A. (1988): «La inteligencia como una cualidad de la conducta». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- ANDERSON, J.R. (1976): *Language, memory and thought*. Hillsdale, NJ: LEA
- ANDERSON, J.R. (1978): «Arguments concerning representations for mental imagery». *Psychological review*, 85, 249-277 → (traducción castellana: «Argumentos acerca de las representaciones mediante la capacidad para formar imágenes mentales» en M.V. Sebastián: *Lecturas de psicología de la memoria*. Madrid: alianza, 1983)
- ANDERSON, J.R. (1980): *Cognitive psychology and its implications*. San Francisco: W.H. Freeman
- ANDERSON, J.R. (1982): «Acquisition of a cognitive skill». *Psychological Review*, 89, 369-406
- ANDERSON, J.R. (1983): *The architecture of cognition*. Cambridge, Mass: Harvard University Press
- ATKINSON, R.L. - SHEFFRIN, R.M. (1968): «Human memory: a proposed system and its control processes». En K.W. Spence - J.T. Spence (eds.): *The psychology of learning and motivation: advances in research and theory*, vol. 2. Nueva York: Academic Press
- ARGYLE, M - KENDON, A. (1967): «The experimental analysis of social Performance». *Advances in Experimental Social Psychology*, 3, 55-98
- ARIETI, SILVANO (1976): *Creativity: the magic synthesis* Nueva York, Holt, Rinehart and Winston
- AUSUBEL, D.P. (1963): *The psychology of meaningful verbal learning*. Nueva York: Grune and Stratton
- AUSUBEL, D.P. - NOVAK, J.D. - HANESIAN, H. (1968): *Educational psychology: a cognitive view*. Nueva York: Holt, Rinehart and Winston → (traducción castellana: *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas, 1990)
- BACON, F. (1620): *Novum organum*. Oxford: Oxford University Press → (traducción castellana: *Novum organum*. Barcelona: Orbis, 1985)
- BADDELEY, A.D. - HITCH, C.T. (1974): «Working memory». En G.A. Bower (ed.): *The psychology of learning and motivation*, vol. 8. Nueva York: Academic Press

- BADDELEY, A.D. (1983): «Working memory». *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 302, 311-324.
- BAJO DELGADO, M.T. - CANAS MOLINA, J.J. (1991): *Ciencia cognitiva*. Madrid: Debate
- BALDWIN, J.M. (1894): *The development of the child and of the race*. Nueva York: MacMillan, (reimpreso por Augustus M. Kelley, 1968)
- BALTES, P.B. - DANISH, S.J. (1980): «Intervention in life-span development and aging: issues and concepts». En R.R. Turner - H.W. Reese (eds.): *Life-span developmental psychology: intervention*. Nueva York: Academic Press
- BALTES, P.B. (1988): «Notas sobre el concepto de inteligencia». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- BARLETT, F.C. (1932): *Remembering: a study in experimental and social psychology*. Nueva York-Cambridge: Cambridge University Press
- BAROODY, A.J. (1988): *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Aprendizaje Visor/MEC
- BARON, J. (1981): «Reflective thinking as a goal of education». *Intelligence*, 5, 291-309
- BARON, J. (1988): «Capacidades, disposiciones y pensamiento racional». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- BEGG, I. - DENNY, P. (1969): «Empirical reconciliation of atmosphere and conversion interpretations of syllogistic reasoning errors». *Journal of Experimental Psychology*, 81, 351-354
- BELIN, H. (1965): «Learning and operational convergence in logical thought development». *Journal of Experimental Child Psychology*, 2, 317-339
- BELIN, H. (1971): «The training and acquisition of logical operations». En M.F. Roszkopf - L.P. Steffe - S. Taback (eds.): *Piagetian cognitive-developmental research and mathematical education*. Washington, DC: National Council of Teachers of Mathematics
- BELIN, H. (1977): «Inducing conservation through training». En G. Steiner (ed.): *Psychology of the 20th century: Piaget and beyond*, vol. 7. Zurich, Suiza: Kindler
- BELIN, H. (1984): «Functionalist and structuralist research programs in developmental psychology: incommensurability or synthesis?». En H.W. Reese (ed.): *Advances in child development and behavior*. Nueva York: Academic Press
- BELTRAN, J. - GARCIA-ALCAIZ, E. - MORALEDA, M. - CALLEJA, F. - SANTUSTE, V. (1987): *Psicología de la educación*. Madrid: EUEMA
- BERETTER, C. - ENGELMANN, S. (1966): *Teaching disadvantaged children in the preschool*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. → (traducción castellana: Enseñanza especial preescolar. Barcelona: Fontanella, 1977)
- BERETTER, C. (1980): «Development in writing». En L.W. Gregg - E.R. Steinberg (eds.): *Cognitive processes in writing*. Hillsdale, NJ: LEA

- BEKZONSKY, M. (1971): «The role of familiarity in children's explanations of physical causality». *Child Development*, 47, 705-715
- BERLYNE, D.E. (1965): *Structure and direction in thinking*. Nueva York: Wiley → (traducción castellana: *Estructura y función del pensamiento*. México: Trillas, 1972)
- BERMEJO, V. - RODRIGUEZ, P. (1987): «Fundamentos cognitivos de la adición». *Psiquis*, 103(8), 21-29
- BERMEJO, V. - RODRIGUEZ, P. (1987): «Estructura semántica y estrategias infantiles en la solución de problemas verbales de adición». *Infancia y Aprendizaje*, 39-40, 71-81
- BERMEJO, V. - LAGO, O. (1988): «La adquisición de la adición: estrategias infantiles en función de la naturaleza de los sumandos». En A. Alvarez (ed.): *Psicología y educación. Realizaciones y tendencias actuales en la investigación y en la práctica*. Madrid: MEC/Visor
- BERMEJO, V. (1990): *El niño y la aritmética*. Barcelona: Paidós
- BERRY, J.W. (1988): «Un enfoque transcultural de la inteligencia». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- BIGGS, J. - COLLIS, K. (1982): *Evaluating the quality of learning: the SOLO taxonomy*. Nueva York: Academic Press
- BLOU, S.W. (1968): «Child behavior and development». *International Journal of Psychology*, 3, 4, 221-236
- BLOU, S.W. - BAER, D.N. (1978): *Behavior analysis of child development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- BINET, A. - SIMON, T. (1905): *The development of intelligence in children*. Baltimore: Williams and Wilkins
- BINET, A. (1922): *L'étude expérimentale de l'intelligence*. París: Alfred Costes
- BLANK, M. - SOLOMON, F. (1968): «A tutorial language program to develop abstract thinking in socially disadvantaged preschool children». *Child Development*, 39, 379-389
- BLOOM, B.S. (1964): *Stability and change in human characteristics*. Nueva York: Wiley
- BLOOM, B.S. - BRODER, L.J. (1950): *Problem-solving processes of college students: an exploratory investigation*. Chicago: University of Chicago Press
- BOLT, BERANEK AND NEWMAN INC. (1983): *Final report, project intelligence: the development of procedure to enhance thinking skills*. Cambridge, Mass: Author → (traducción castellana: *Informe final del proyecto inteligencia*. Venezuela: Ministerio de Educación, 1983)
- BOVENMYER, A. (1889): «Training students to represent arithmetic word problems». *Journal of Educational Psychology*, 81(4), 521-531
- BODEN, M.A. (1988): *Computer models of mind: computational approaches in theoretical psychology*. Cambridge: Cambridge University Press
- BORING, E.G. (1923): «Intelligence as the tests test it». *New Republic*, 6, 35-37
- BRAINERD, C.J. (1974): «Neo-piagetian training experimental revisited: is there any support for the cognitive-developmental stage hypothesis?». *Cognition*, 2, 349-370
- BRANSFORD, J.D. - FRANKS, J.J. (1971): «The abstraction of linguistic ideas». *Cognitive Psychology*, 2, 331-350

- BRANSFORD, J.D. - STEIN, B.S. (1984): *The IDEAL problem solver*. Nueva York: W.H. Freeman → (traducción castellana: *Solución IDEAL de problemas: guía para mejor pensar, aprender y crear*. Barcelona: Lábor, 1986)
- BRICKER, W.A. (1973): *A constructive interaction adaptation system: a new approach to the education of young children*. Coloquium presented at University of Wisconsin, Madison, Wis
- BROADBENT, D.E. (1958): *Perception and communication*. Elmsford, Nueva York: Pergamon Press, → (traducción castellana: *Percepción y comunicación*. Madrid: Debate, 1983)
- BROADBENT, D.E. (1984): «The maltese cross: a new simplistic model for memory». *Behavioral and Brain Sciences*, 7, 55-94
- BROOKS, L.R. (1968): «Spatial and verbal components of the act of recall». *Canadian Journal of Psychology*, 22, 349-368
- BROOKS, S. - GOODMAN, K. - MEREDITH, R. (1970): *Language and thinking in the elementary school*. Nueva York: Holt, Rinehart and Winston
- BROWNELL, W.A. - MOSER, H.E. (1949): «Meaningful versus mechanical learning: a study in grade III subtraction». *Duke University research studies in education*, N° 8. Durham, NC: Duke University Press
- BROWN, A.L. (1978): «Knowing wen, were and how to remember: a problem of metacognition». En R. Glaser (ed.): *Advances in instructional psychology*, vol. 1. Hillsdale, NJ: LEA
- BROWN, A.L. - CAMPIONE, J.C. (1978): «Memory strategies in learning: training children to study strategically». En H. Pick y otros (eds.): *Aplication of basic research in psychology*. Nueva York: Plenum Press
- BROWN, A.L. - DAY, J.C. - JONES, R.S. (1983): «The development of plans for sumarizing texts». *Child development*, 54, 968-979
- BROWN, A.L. - CAMPIONE, J.C. (1984): «Learning ability and transfer propensity as sources of individual differences in intelligence». En P. Brooks - R. Sperber - C.M. McCauley (eds.): *Learning and cognition in the mentally retarded*. Hillsdale, NJ: LEA
- BROWN, A.L. - CAMPIONE, J.C. (1985): «Modifying intelligence or modifying cognitive skills?: more than a semantic quibble?». En D.K. Detterman - R.J. Sternberg (eds.): *How and how much can intelligence be increased*. Norwood, NJ: Ablex
- BROWN, A.L. - CAMPIONE, J.C. (1988): «Inteligencia académica y capacidad de aprendizaje». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- BRUNER, J.S. - GOODNOW, J.J. - AUSTIN, G.A. (1956): *A study of thinking*. Nueva York: Wiley → (traducción castellana: *El proceso mental en el aprendizaje*. Madrid: Narcea, 1978)
- BRUNER, J.S. (1960): *The processes of education*. Cambridge, Mass: Harvard University Press, → (traducción castellana: *La importancia de la educación*. Barcelona: Paidós, 1987)

- BRUNER, J.S. (1966): «Some elements of discovery». En L.S. Shulman - E.R. Keisler (eds.): *Learning by discovery*. Chicago: Rand McNally
- BRUNER, J.S. (1979): *The pragmatics of acquisition*. Trabajo presentado en la MPG/NIAS Conference: Beyond Description in Child Language Research. Kasteel Heyendaal, Universidad de Niemegen, Países Bajos
- BRYANT, P.E. - TRABASSO, T.R. (1971): «Transitive inferences and memory in young children». *Nature*, 232, 456-458
- BRYANT, P.E. (1974): *Perception and understanding in young children*. Londres: Methuen
- BRYANT, P.E. (1977): «Logical inferences and development». en B.A. Geber (ed.): *Piaget and knowing*. Londres: Routledge and Kegan Paul → (traducción castellana: *Piaget y el conocimiento*. Barcelona: Paidós, 1980)
- BRYANT, P.E. (1982): «The role of conflict and of agreement between intellectual strategies in children's ideas about measurement». *British Journal of Psychology*, 73, 243-251
- BUDOFF, M. - FRIEDMAN, M. (1964): «Learning potential as an assessment approach to the adolescent mentally retarded». *Journal of Consulting Psychology*, 28, 434-439
- BUDOFF, M. (1967): «Learning potential among institutionalized young adults retarded». *American Journal of Mental Deficiency*, 72, 404-411
- BUDOFF, M. (1973): *Learning potential and educability among the educable mentally retarded*. Cambridge, Mass: RIEP-Prints
- BUDOFF, M. - GIMON, A. - CORMAN, L. (1974): «Learning potencial measurement whit spanish-speaking youth as a alternative to IQ tests: a first report». *Interamerican Journal of Psychology*, 8, 233-246
- BUDOFF, M. - HAMILTON, J.L. (1976): «Optimizing test performance of moderately and severely mentally retarded adolescents and adults». *American Journal of Mental Deficiency*, 81, 49-57
- BUELA, G. - NAVARRO, F. (1989): «El estudio de la inteligencia mediante técnicas psicofisiológicas». En H. Marrero - F. Navarro - L. Fernández (eds.): *Inteligencia humana: más allá de lo que miden los tests*. Lábor: Barcelona
- BUNDERSON, C.V. (1964): *Transfer functions and learning curves: the use of ability constructus in the study of human learning*. Princeton, NJ: Educational Testing Service
- BUNDERSON, C.V. (1967): *Transfer of mental abilities at different stages of practices in the solution of concept problems*. Princeton, NJ: Educational Testing Service
- BURGHART, ROBERT C. (1962): *Spontaneous and deliberate ways of learning*. Scanton: International Textbook
- BURT, C. (1940): *The factors of mind*. Londres: University of London Press
- BURT, C. (1949): «The structure of the mind: a review of the results of factor analysis». *British Journal of Educational Psychology*, 19, 100-111
- BURT, C. (1958): «The inheritance of mental ability». *American Psychologist*, 13, 1-15

- BUSBY, K. - PIVIK, R.T. (1983): «Sleep patterns in children of superior intelligence». *Journal Children Psychology and Psychiatry*, 24, 587-600
- BUTTERFIELD, E.C. (1988): «La conducta inteligente, el aprendizaje y el desarrollo cognitivo podrían explicarse con una misma teoría». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- CALERO, M.D. (1978): «Valoración del programa de enriquecimiento instrumental en una muestra de adolescentes andaluces». *Siglo Cero*, 106, 50-56
- CAMPBELL, T.C. (1977): *An evaluation of a learning cycle intervention strategy for enhancing the use of formal operational thought by beginning college physics students*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Nebraska
- CAMPBELL, T.C. - FULLER, R.G. - THORNTON, M.C. - PETR, J.L. - PETERSON, M.Q. - CARPENTER, E.T. - NARVESON, R.D. (1980): «A teacher guide to the learning cycle: a Piagetian-based approach to college instruction». En R.G. Fuller y otros (eds.): *Piagetian programs in higher education*. Lincoln, NE: ADAPT, Universidad de Nebraska-Lincoln
- CAMPBELL, D. - STANLEY, J. (1966): *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago: Rand McNally and Company → (traducción castellana: *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amortortu, 1973)
- CAMPILLOUTU, J.M. - DOMÍNGUEZ, M.T. - BEARDO, J. - MATIAS, A. - NAVARRO, J.L. (1985): *Aplicación de un programa de enriquecimiento instrumental para alumnos de EGB*. Cádiz: ICE Universidad de Cádiz
- CAMPILLOUTU, J.M. - FERNÁNDEZ-BALLESTEROS, R. (1981): *Nuevas aportaciones en evaluación conductual: la evaluación del potencial de aprendizaje*. Valencia: Alphaplus
- CANOVAS, J.S. (1986): *Teorías de la inteligencia*. Valencia: Promolibro
- CANTOR, N. - MISCHEL, W. (1979): «Prototypes in person perception». En L. Berkowitz (ed.): *Advances in experimental social psychology*. Nueva York: Academic Press
- CARMICHAEL, J.W. - HASSELL, J. - HUNTER, J. - JONES, L. - RYAN, M. - VINCENT, H. (1980): «Project SOAR: Stress on Analytical Reasoning». *The American Biology Teacher*, 42(3), 169-173
- CARPENTER, E.T. (1980): «Piagetian interviews of college students». En R.G. Fuller y otros (ed.): *Piagetian programs in higher education*. Lincoln, NE: ADAPT: Universidad de Nebraska-Lincoln
- CARPENTER, T.P. (1980): «Heuristic strategies used to solve addition and subtraction problems». *Proceeding of the fourth International Congress for the Psychology of Mathematics Education*. Berkeley
- CARPENTER, T.P. - HIEBERT, J. - MOSER, J.M. (1981): «Problem structure and first-grade children's initial solution processes for simple addition and subtraction problems». *Journal for Research in Mathematics Education*, 12, 27-39

- CARPENTER, T.P. - MOSER, J.M. (1983): «Acquisition of addition and subtraction concepts». En L. Lesh - M. Landau (eds.): *Acquisition of mathematic on concepts and processes*. Nueva York: Academic Press
- CARPENTER, T.P. - MOSER, J.M. (1984): «The acquisition of addition and subtraction concepts in grades one through three». *Journal for Research in Mathematics Education*, 15, 179-202
- CARRETERO, M. - MARTÍN, E. (1983): «Las operaciones concretas». En J. Palacios - A. Marchesi - M. Carretero (eds.): *Psicología evolutiva 2: desarrollo evolutivo y social del niño*. Madrid: Alianza
- CARROLL, J.B. (1976): «Psychometric tests as cognitive tasks: a new structure of intellect». En L.B. Resnick (ed.): *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: LEA
- CARROLL, J.B. (1978): «How shall we study individual differences in cognitive abilities?: methodological and theoretical perspectives». *Intelligence*, 2, 87-115
- CARROLL, J.B. (1980): «Discussion: aptitude processes, theory, and the real world». En R.E. Snow - P.A. Federico - W.E. Montague (eds.): *Aptitude, learning and instruction*, vol. 1. Hillsdale, NJ: LEA
- CARROLL, J.B. (1982): «The measurement of intelligence». En R.J. Sternberg (ed.): *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press → (traducción castellana: *Inteligencia humana*, IV, Barcelona: Paidós, 1989)
- CARROLL, J.B. (1983): «Studying individual differences in cognitive abilities: implications for cross-cultural studies». En S.H. Irvine - J.W. Berry (eds.): *Human assessment and cultural factors*. Nueva York: Plenum Press
- CARROLL, J.B. (1988): «Qué es la inteligencia?». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- CASE, R. (1977): «Responsiveness to conservation training as a function of induced subjective uncertainty, M-space, and cognitive style». *Canadian Journal of Behavioral Science*, 9, 12-26
- CASE, R. (1978): «Piaget and beyond: toward a developmentally based theory and technology of instruction». En R. Glaser (ed.): *Advances in instructional psychology*. Hillsdale, NJ: LEA
- CASE, R. (1981): «Intellectual development: a systematic reinterpretation». En F.H. Farley - N.J. Gordon (eds.): *Psychology and education*. California: Publishing → (traducción castellana: En M. Carretero - J.A. García Madruga: *Lecturas de psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza, 1984)
- CASE, R. (1985): *Intellectual development: birth to adulthood*. Londres: Academic Press, → (traducción castellana: *El desarrollo intelectual: del nacimiento a la edad madura*. Barcelona: Paidós, 1989)
- CASE, R. (1987): «Neo-piagetian theory: retrospect and prospect». *International Journal of Psychology*, 22, 773-791
- CATTELL, J.M. (1890): «Mental tests and measurement». *Mind*, 15, 373-380
- CATTELL, R.B. (1940): «Effects of human fertility tends upon the distribution of intelligence and culture». *Yearbook Natural and Social Estudios of Education*, 39, 221-233

- CATTELL, R.B. (1963): «Theory of fluid and cristallized intelligence, a critical experiment». *Journal of Educational Psychology*, 54, 1-22
- CATTELL, R.B. (1971): *Abilities: their structure, growth and action*. Boston: Houghton Mifflin
- CHALKE, F.C.A. - EKL, J.P. (1965): «Evoked potential and intelligence». *Life Science*, 4, 1319-1322
- CHARBONNEAU, C. - ROBERT, M. - BOURASSA, G. - GLADU-RISONNETTE S. (1976): «Observational learning of quantity conservation and piagetian generalization tasks». *Developmental Psychology*, 12, 211-217
- CHOMSKY, N. (1957): *Syntactic structures*. La Haya: Mouton
- CHOMSKY, N. (1959): «On certain formal properties of grammars». *Information and Control*, 2, 137-167
- CHOMSKY, N. (1965): *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge, Mass: MIT Press, → (traducción castellana: *Aspectos de la teoría de la sintaxis*. Madrid: Aguilar, 1976)
- CHOMSKY, N. (1980): *Rules and representations*. Nueva York: Columbia University Press → (traducción castellana: *Reglas y representaciones*. México: Fondo de Cultura Económica)
- CHURCHLAND, P.S. (1986): *Neurophilosophy: toward a unified theory of mind brain*. Cambridge, Mass: MIT Press
- CICARELLI, V. - COOPER, W. - GRANGER, R. (1969): *The impact of head start: an evaluation of the effects of head start on children's cognitive and affective development*. Athens, Ohio: Westinghouse learning Corporation
- CLARK, H.H. (1969): «Linguistic processes in deductive reasoning». *Psychological Review*, 76, 387-404
- CLARK, H.H. - CHASE W.G. (1972): «On the process of comparing sentences against pictures». *Cognitive Psychology*, 3, 472-517
- CLARKE, A.M. - CLARKE, A.D.B. (1976): *Early experience. Myth and evidence*. Londres: Open Books
- CLARKE, A.M. - CLARKE, A.D.B. (1986): «Thirty years of child psychology: a selective review». *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 27, 719-759
- CLAYTON, G. (1984): *Live and learn*. Londres: Harper and Row → (traducción castellana: *Vivir y aprender*. Madrid: Alianza, 1987)
- COLEMAN, J.S. - CAMPBELL, E.Q. - HOBSON, C.J. - McPARTLAND, J. - MOOD, A.M. WEINFELD, F.D. - YORK, R.L. (1966): *Equality of educational opportunity*. Washington, DC: Departamento de Salud, Educación y Bienestar, Oficina de Educación
- COLLINS, A. - SMITH, E.E. (1980): «Teaching the process of reading comprehension». En *Project intelligence: the development of procedures to enhance thinking skills*. (Final Report, Phase 1). Cambridge, Mass: Universidad de Harvard, Bolt, Beranek and Newman
- COOK, T.D. - APPLETON, H. - CONNER, R.F. - SHAFFER, A. - TAMM, G. - WEBER, S.J. (1975): «Sesame Street revisited». *Russell Sage Foundation*
- COOPER, L.A. (1976): «Duration of a mental analog of an external rotation». *Perception and Psychophysics*, 19, 296-302
- COOPER, L.A. - REAGAN, D.T. (1982): «Attention, perception, and intelligence». En Sternberg (ed.): *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press

- COVINGTON, M.V. - CRUTCHFIELD, R.S. - DAVIES, L.D. (1966): *The productive thinking program*. Berkeley, Cal.: Brazelton
- COVINGTON, M.V. - CRUTCHFIELD, R.S. - DAVIES, L.D. - OLTON, R.M. (1974): *The productive thinking program: a course in learning to think*. Columbus: Merrill
- CRAIK, F.M.I. - LOCKHART, R.S. (1972): «Levels of processing: a framework for memory research». *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684 → (traducción castellana: «Niveles de procesamiento: un marco sobre la investigación sobre la memoria». *Estudios de Psicología*, 2, 93-109, 1980)
- CRAIK, F.M.I. - WATKINS, M.J. (1973): «The role of rehearsal in short-term memory». *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 599-607
- CRAIK, F.M.I. - TULVING, E. (1975): «Depth of processing and the retention of words in episodic memory». *Journal of Experimental Psychology*, 104, 268-294
- CRAWFORD, R.P. (1954): *Techniques of creative thinking*. Nueva York: Hawthorn
- CRONBACH, L.J. (1977): *Educational psychology*. Nueva York: Harcourt Brace Jovanovich
- DANEMAN, M. - CARPENTER, P.A. (1980): «Individual differences in working memory and reading». *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-466
- DANZIGER, D.F. (1985): «Learning strategy research». En J.W. Segal - S.F. Chipman - R. Glaser (eds.): *Thinking and learning skills*, vol. 1. Hillsdale, NJ: LEA
- DARWIN, C.H. (1871): *The descent of man*. Londres: Murray → (traducción castellana: *El origen del hombre*. Madrid: Edaf, 1985)
- DARWIN, C.H. (1859): *Origin of species by means of organic affinity*. → (traducción castellana: Barcelona: Bruguera, 1973)
- DAS, J.P. (1988): «Sobre la definición de la inteligencia». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- DANIELSON, R.B. (1978): «Cultural test bias: comment on Hunter and Schmidt». *Psychological Bulletin*, 85, 673-674
- DAVIS, C.A. - HOUTMAN, S.E. (1968): *Thinking creatively: a guide to training imagination*. Madison: Wisconsin Research and Development Center
- DEBONO, E. (1970): *Lateral thinking: creativity step by step*. Nueva York: Harper and Row, → (traducción castellana: *El pensamiento lateral*. Barcelona: Paidós, 1986)
- DEBONO, E. (1983): «The cognitive research trust (CoRT) thinking program». En W. Maxwell (ed.): *Thinking: the expanding frontier*. Filadelfia, PA: Franklin Institute Press
- DELVAL, J.A. - GÓMEZ-CRESPO, J.C. (1988): «Dietrich Tiedemann: la psicología del niño de hace doscientos años». *Infancia y Aprendizaje*, 41, 59-108
- DEMPSTER, F.N. (1981): «Memory span: sources of individual and developmental differences». *Psychological Bulletin*, 89, 63-100
- DETERMAN, D.K. (1982): «Does "g" exist?». *Intelligence*, 6, 99-108

- DETTERTMAN, D.K. (1988): «La inteligencia humana es un sistema complejo de procesos distintos». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- DE GUZMAN, M. (1991): *Para pensar mejor*. Barcelona: Lábor
- DEVRES, R. (1969): «Constancy of genetic identity in the years three to six». *Monographs of the Society of Research in Child Development*, 34(3)
- DÍEZ LOPEZ, E. (1988): *Intervención cognitiva y mejora de la inteligencia*. Tesis doctoral. Madrid: Universidad Complutense
- DÍEZ LOPEZ, E. - ROMAN-PÉREZ, M. (1990): «Persistencia en la mejora en el CI por la aplicación de un programa de intervención cognitiva». *Investigaciones Psicológicas*, 8, 187-196
- DÍEZ, E. (1975): *Las dimensiones factoriales de la inteligencia*. Madrid: ICCE
- DICKINSON, A. - BOAKES, R.A. (1979): *Mechanisms of learning and motivation*. Nueva York: Academic Press
- DICKINSON, A. - SHANKS, D. (1985): «Animal conditioning and human causality judgment». En L.G. Nilsson - T. Archer (eds.): *Perspectives on learning and memory*. Hillsdale, NJ: LEA
- DOMAN, G. (1963): *How to teach your baby to read*. Filadelfia: Better Baby Press → (traducción castellana: *Cómo enseñar a leer a su bebé*. Madrid: Aguilar, 1970)
- DOMAN, G. (1979): *The institutes for the achievement of human potential*. Filadelfia: Better Baby Press
- DOMAN, G. (1984): *How to multiply your baby's intelligence*. Filadelfia: Better Baby Press → (traducción castellana: *Cómo multiplicar la inteligencia de su bebé*. Madrid: EDAF, 1986)
- DONALDSON, M. (1978): *Children's minds*. Londres: Croom Helm → (traducción castellana: *La mente de los niños*. Madrid: Morata, 1979)
- DONDERS, F.C. (1868): «On the speed of mental processes». Reproducido en *Acta Psychologica*, 30, (1969), 412-431
- DU BOIS, P.H. (1970): *A history of psychological testing*. Boston: Allyn and Bacon
- EASTERLING, J. - PASANEN, J. (1979): *Confront, construct, complete: a comprehensive approach to writing*. Rochelle Park, NJ: LEA
- EBBINGHAUS, H. (1913): *Memory: a contribution to experimental psychology*. Nueva York: Columbia Teacher's College
- EDWARDS, J. - BALDAE, R.B. (1983): «Teaching thinking in secondary science». En W. Maxwell (ed.): *Thinking: the expanding frontier*. Filadelfia: The Franklin Institute Press
- EGAN, D.E. (1979): «Testing based on understanding: implications from studies of spatial ability». *Intelligence*, 3, 1-15
- EGAN, D.E. (1981): «An analysis of spatial orientation test performance». *Intelligence*, 5, 85-100
- EURENBERG, L.M. - SYDELUE, D. (1980): *Basic thinking/learning strategies program: participant manual*. Ohio: Institute for Curriculum and Instruction
- EMBLETON, S. (1985): *Test design*. Nueva York: Academic Press

- ESQUIROL, J.E.D. (1838): *Des maladies mentales considérées sous les rapports médical, hygiénique et médico-légal*, 2 vols. París: Baillière
- ESTES, W.K. (1982): «Learning, memory and intelligence». En R.J. Sternberg (ed.): *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press → (traducción castellana: *Inteligencia humana*, vol. 4. Barcelona: Paidós, 1989)
- ESTES, W.K. (1988): «¿Dónde está la inteligencia?». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- EVANS, R. (1976): «The prediction of educational handicap». *Educational Research*, 19, 57-68
- EYSENCK, H.J. (1979): *The structure and measurement of intelligence*. Berlín-Heidelberg-Nueva York: Springer Verlag → (traducción castellana: *Estructura y medición de la inteligencia*. Barcelona: Herder, 1983)
- EYSENCK, H.J. - KAMIN, L. (1981): *Intelligence: the battle for the mind*. Amsterdam: Multimedia Publications, Prinsegracht → (traducción castellana: *La confrontación sobre la inteligencia*. Madrid: Pirámide, 1986)
- EYSENCK, H.J. (1981): «La inteligencia en el mundo moderno: progresos en su medición». *Revista de Psicología General y Aplicada*, 36(6), 1069-1081
- EYSENCK, H.J. (1982): *A model of intelligence*. Nueva York: Springer Verlag
- EYSENCK, H.J. - BARRETT, P. (1985): «Psychophysiology and the measurement of intelligence». En C.R. Reynolds - V. Wilson (eds.): *Methodological and statistical advances in the study of individual differences*. Nueva York: Plenum Press
- EYSENCK, H.J. (1988): «¿Existe la inteligencia?». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- FERNÁNDEZ-BALESTEROS, R. (1984): «Evaluación de los programas venezolanos de desarrollo de la inteligencia: informe personal». En R. Fernández-Ballesteros - S. Genovese - G. Mialaret - H. Osorio (eds.): *Evaluación de los programas de desarrollo de la inteligencia*, informe RP/1981-1983/1/5. 4//FMR/ED/SMC/84/170/, París: UNESCO
- FEUERSTEIN, R. - SHALOM, H. (1967): *Problems of assessment and evaluation of the mentally retarded and culturally deprived child and adolescent: the Learning Potential Assessment Device*. Paper presented at the First Congress Deficiency de Montpellier
- FEUERSTEIN, R. (1968): «The learning potential assessment device». En B.W. Richard (ed.): *Proceedings of the first Congress of the International Association for the Scientific Study of Mental Retardation*. Reigate: M. Jackson
- FEUERSTEIN, R. (1969): *The instrumental enrichment method: an outline of theory and technique*. Jerusalem: Hadassah-Wizo-Canada Research Institute
- FEUERSTEIN, R. (1972): «Cognitive assessment of the socio-culturally deprived child and adolescent». En L.J. Cronbach - P. Drenth (eds.): *Mental tests and cultural adaptation*. The Hague: Mouton

- FEUERSTEIN, R. - RAND, Y. (1974): «Mediated learning experiences: an outline of the proximal etiology for differential development of cognitive functions». *International Understanding*, 9, 10, 7-37
- FEUERSTEIN, R. (1978): «The ontogeny of learning». En M. Brazier (ed.): *Brain mechanisms in memory and learning*. Nueva York: Raven Press
- FEUERSTEIN, R. - RAND, Y. - HOFFMAN, M.B. (1979): *The dynamic assessment of retarded performers: the learning potential assessment device, theory, instruments, techniques*. Baltimore: University Park Press
- FEUERSTEIN, R. - RAND, Y. - HOFFMAN, M. - MILLER, R. (1980): *Instrumental enrichment*. Baltimore: University Park Press
- FEUERSTEIN, R. (1991): «Actas del Congreso de Psicología y Educación: intervención psicoeducativa». Madrid, Noviembre
- FIELD, D. (1977): «The importance of the verbal content in the training of piagetian conservation skills». *Child Development*, 48, 1583-1592
- FLAVELL, J.H. (1963): *The developmental psychology of Jean Piaget*. Princeton, NJ: Van Nostrand, → (traducción castellana: *La psicología evolutiva de Jean Piaget*. Barcelona: Paidós, 1982)
- FLAVELL, J.H. (1977): *Cognitive development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall → (traducción castellana: *El desarrollo cognitivo*. Madrid: Visor, 1984)
- FLEISHMAN, E.A. - HEMPEL, W.E. (1954): «Changes in factor structures of a complex psychomotor test as a function of practice». *Psychometrika*, 19, 239-252
- FLEISHMAN, E.A. (1957): «A comparative study of aptitude patterns in unskilled and skilled psychomotor performances». *Journal of Applied Psychology*, 41, 263-272
- FLOWER, L.S. - HAYES, J.R. (1980): «The dynamics of composing: making plans and juggling constraints». En L.W. Gregg - E.R. Steinberg (eds.): *Cognitive processes in writing*. Hillsdale, NJ: LEA
- FREDERIKSEN, N. - SAUNDERS, D.R. - WAND, B. (1957): «The in-basket tests». *Psychological Monographs*, 71
- FREDERIKSEN, N. (1962): «Factors in in-basket performance». *Psychological Monographs: General and Applied*, 76,
- FREDERIKSEN, N. - CARLSON, S. - WARD, C.W. (1984): «The place of social intelligence in a taxonomy of cognitive abilities». *Intelligence*, 3, 315-337
- FREDERIKSEN, N. (1986): «Toward a broader conception of human intelligence». *American Psychologist*, 4, 445-452
- FREEMAN, F.S. (1962): *Theory and practice of psychological testing*. Nueva York: Holt, Rinehart and Winston
- FRENCH, J.W. - EKSTROM, R.B. - PRICE, L.A. (1963): *Manual for kit of reference tests for cognitive factors*. Princeton, NJ: Educational Testing Service
- FREYD, P. - BARON, J. (1982): «Individual differences in the acquisition of derivational morphology». *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21, 282-295
- FRIEDMAN, M. - DAS, J.P. - O'CONNOR, N. (eds.) (1981): *Intelligence and learning*. Nueva York: Plenum Press

- FROSTIG, MARIANNE - HORNE, D. (1964): *The frostig program for the development of visual perception*. Chicago: Follet Publishing Company
- FROSTIG, M. - MASLOW, P. - LEEVER, D. - WHITLSEY, J. (1964): *The Marianne Frostig developmental test of visual perception*. California, Palo Alto: Consulting Psychologists Press
- FULLER, D.W. (1975): «Review of Kamin's the science and politics of IQ». *American Journal of Psychology*, 88, 505-519
- FULLER, R.G. (1980): «Active learning based upon the work of Piaget». En R.G. Fuller y otros (eds.): *Piagetian programs in higher education*. Lincoln, NE: ADAPT, University of Nebraska-Lincoln
- FULLER, R.G. - BERGSTROM, R.F. - CARPENTER, E.T. - CORZINE, H.J. - MESHANE, J.A. - MILLER, D.W. - MOSHMAN, D.S. - NARVESON, R.D. - PETR, J.L. - THORNTON, M.C. - WILLIAMS, V.G. (eds.) (1980): *Piagetian programs in higher education*. Lincoln, NE: ADAPT Program
- FUSON, K.C. (1982): «An analysis of the counting-on solution procedure in addition. En T.P. Carpenter - J.M. Moser - T.A. Romberg (eds.): *Addition and subtraction: a cognitive perspective*. Hillsdale, Nj: LEA
- FUSON, K.C. - HALL, J.M. (1983): «The acquisition of early word meanings: a conceptual analysis and review». En H. Ginsburg (ed.): *The development of mathematical thinking*. Nueva York: Academic Press
- FUSON, K.C. - WILLS, G.B. (1989): «Second grader's use of schematic drawings in solving addition and subtraction word problems». *Journal of Educational Psychology*, 81(4), 514-520
- GAGNE, R.M. (1965): *The conditions of learning*. Nueva York: Holt, Rinehart and Winston, → (traducción castellana: *Las condiciones del aprendizaje*. Madrid: Aguilar, 1977)
- GAGNE, R.M. (1968): «Learning hierarchies». *Educational Psychology*, 6, 1-9
- GAGNE, R.M. (1974): *Essentials of learning for instruction*. Nueva York: Dryden Press, → (traducción castellana: *Principios básicos del aprendizaje para la instrucción*. México: Diana, 1975)
- GALLON, F. (1879): «Psychometric experiments». *Brain*, 2, 149-162
- GARRER, H. - HERER, R. (1982): «Modification of predicted cognitive development in high-risk children through early intervention». En D.K. Detterman - R.J. Sternberg (eds.): *How and how much can intelligence be increased?*. Norwood, NJ: Ablex
- GARCÍA-ALCAÑIZ, E. - YELA, M. (1978): «Dimensiones de la fluidez verbal en una muestra de adultos». *Revista de Psicología General y Aplicada*, 155, 1019-1030
- GARCÍA-ALCAÑIZ, E. - YELA, M. (1980): «Dimensiones de la fluidez verbal en una muestra de adolescentes». *Revista de Psicología General y Aplicada*, 35(1), 127-138
- GARCÍA-ALCAÑIZ, E. - YELA, M. (1981): «Análisis comparativo de la fluidez verbal en adultos y adolescentes». *Revista de Psicología General y Aplicada*, 35, 295-301
- GARCÍA-CUELO, E. - MONTZ, J. - YELA, M. (1984): «Estructura factorial de la comprensión verbal». *Investigaciones Psicológicas*, 2, 59-78
- GARCÍA-MADRUGA, J.A. (1991): *Desarrollo y conocimiento*. Madrid: Siglo XXI

- GARCÍA-BIETO, N. - YANEZ, C. - IGUACÉN, F. (1985): *TIR: tests ICCE de razonamiento*. Madrid: ICCE
- GARDNER, H. (1978): «What we do and don't know about the two halves of the brain». *Harvard Magazine*, Marzo-Aril, pp. 24-27
- GARDNER, H. (1983): *Frames of mind: the theory of multiples intelligences*. Nueva York: Basic Books
- GARDNER, H. (1985): *The mind's new science: a history of the cognitive revolution*. Nueva York: Basic Books → (traducción castellana: *La nueva ciencia de la mente*. Buenos Aires: Paidós, 1987)
- GARDNER, H. (1988): «La decadencia de los tests de inteligencia». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide. Comunicación del Congreso de Sydney de 1986
- GELMAN, R. (1969): «Conservation acquisition: a problem of learning to attend to relevant attributes». *Journal of Experimental Child Psychology*, 7, 167-187
- GELMAN, R. (1972a): «Logical capacity of very young children: number invariance rules». *Child Development*, 43, 75-90
- GELMAN, R. (1972b): «The nature and development of early number concepts». En H.W. Reese (ed.): *Advances in child development and behavior*, vol. 7. Nueva York: Academic Press
- GELMAN, R. (1973): «Counting in the preschooler: what does and what does not develop?». En R.S. Siegler (ed.): *Children's thinking: what develops?*. Hillsdale, NJ: LEA
- GELMAN, R. - GALLISTEL, C.R. (1978): *The child understanding of number*. Cambridge, Mass: Harvard University Press
- GETZELS, J. - CSIKSZENTMIHALYI, M. (1976): *The creative vision: a longitudinal study of problem finding in art*. Nueva York: Wiley
- GINGSBURG, H. - OPPER, S. (1969): *Piaget's theory of intellectual development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- GINGSBURG, H. (1972): *The myth of the deprived child*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- GLASS, A.L. - HOLYOAK, K.J. - SANTA, J.L. (1979): *Cognition*. Reading, Mass: Addison-Wesley
- GLASER, R. (ed.) (1965): *Training research and education*. Nueva York: Wiley
- GLASER, R. - RESNICK, L.B. (1972): «Instructional psychology». *Annual Review of Psychology*, 23, 207-276
- GLASER, R. (1976): «Components of a psychology of instruction: towards a science of design». *Review of Educational Research*, 46, 1-24
- GLASER, R. (ed.) (1978): *Advances in instructional psychology*, vol. 1. Hillsdale, NJ: LEA
- GLASER, R. (1980): *General discussion: relationship between aptitude, learning and instruction: cognitive process analysis*. Hillsdale, NJ: LEA
- GLASER, R. (1988): «La inteligencia como eficiencia adquirida». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- GOLDSBERG, R.A. - SCHWARZ, S. - STEWART, M. (1977): «Individual differences in cognitive processes». *Journal of Educational Psychology*, 69, 9-14

- GOLDSCHMID, M.L.- BENTLER, P.M. (1968): «The dimensions and measurement of conservation». *Child Development*, 39, 787-802
- GOLDSCHMID, M.L. (1971): «The role of experience in the rate and sequence of cognitive development». En D.R. Green - M. Ford - G. Flammer (eds.): *Measurement and Piaget*. Nueva York: McGraw-Hill
- GONZÁLEZ-MARQUES, J. (1991): «La mejora de la inteligencia». En R. Martínez Arias - M. Yela (eds.): *Pensamiento e inteligencia*. Madrid: Alhambra
- GONZÁLEZ-MARQUES, J. (1991): «El razonamiento». En R. Martínez Arias - M. Yela (eds.): *Pensamiento e inteligencia*. Madrid: Alhambra
- GORDON, W.J.J. (1961): *Synectics*. Nueva York: Harper and Row
- GOULD, S.J. (1981): *The mismeasure of man*. Cambridge, Mass: Harvard University Press. → (traducción castellana: *La falsa medida del hombre*: Barcelona: Antoni Bosch, 1984)
- GREENO, J.C. (1973): «The structure of memory and the process of solving problems». En R.L. Solso (ed.): *Contemporary issues in cognitive psychology: the Loyola symposium*. Washington, DC: Winston
- GREEN, G. - PARKMAN, J.M. (1972): «A chronometric analysis of simple addition». *Psychological Review*, 79, 329-343
- GREEN, G. - KJEFFAN, C. (1933): «In search of piagetian mathematics». En H.P. Ginsburg (ed.): *The development of mathematical thinking*. Nueva York: Academic Press
- GRUBAR, J.C. (1985): «Approache psychophysiologique du potential intellectuel». *Enfance*, 1, 85-90
- GUILFORD, J.P. (1967): *The nature of human intelligence*. Nueva York: McGraw-Hill. → (traducción castellana: *La naturaleza de la inteligencia humana*. Barcelona: Paidós, 1986)
- GUILFORD, J.P. - HOEFENER, R. (1971): *The analysis of intelligence*. Nueva York: McGraw-Hill
- GUILFORD, J.P. (1972): «Executive functions and a model of behavior». *Journal of General Psychology*, 86, 279-287
- GUILFORD, J.P. (1980): «Components versus factors». *Behavioral and Brain Sciences*, 3, 591-592
- GUTMAN, L. (1954): «A new approach to factor analysis: the radex». En P.F. Lazarsfeld (ed.): *Mathematical thinking in the social sciences*. Glencoe: Free Press
- GUTMAN, L. (1965): «A factored definition of intelligence». En R.R. Eiferman (ed.): *Scripta Hierosolymitana*, 14, Jerusalem: Magnes Press
- HAECKEL, E. (1886): *Generelle morphologie der organism*. Berlín: Georg Reimer
- HAIER, R.J. - ROBINSON, D.L. - BRADEN, W. (1983): «Electrical potential of the cerebral cortex and psychometrics intelligence». *Personality and individual differences*, 5(6), 591-599
- HALL, G.S. (1883): «The contents of children's minds». *Princeton Review*, 3, 249-272
- HALL, G.S. (1908): *Adolescence*. Nueva York: Appleton
- HALEY, A.H. (1980): «Education can compensate». *New Society*, enero
- HARSH, J.A. (1966): *How to increase reading ability*. Nueva York: David McKay Company

- HARVARD UNIVERSITY (1983): *Project intelligence: the development of procedures to enhance thinking skills*. Informe final presentado al Ministerio para el Desarrollo de la inteligencia humana, República de Venezuela
- HAYAKAWA, S.I. (1964): *Language in thought and action*. Nueva York: Harcourt and World
- HAYES, J.R. (1980): «Teaching problem-solving mechanisms». En D.T. Tuma - F. Reif (eds.): *Problem solving and education: issues in teaching and learning*. Hillsdale, NJ: LEA
- HAYES, J.R. (1981): *The complete problem solver*. Filadelfia, PA: Franklin Institute Press
- HAYES, J.R. (1985): «Three problems in teaching and learning skills». En S.F. Chipman - J.W. Segal - R. Glaser (eds.): *Thinking and learning skills*, vol. 2. Hillsdale, NJ: LEA
- HAYWOOD, H.C. - ARBITMAN-SMITH, R. (1981): «Modification of cognitive functions in slow-learning adolescents». En P. Mittler (ed.): *Frontiers of knowledge in mental retardation*, vol. 1. Baltimore: University Park Press
- HERB, D.O. (1949): *The organization of Behavior*. Nueva York: Wiley → (traducción castellana: *Organización de la conducta*. Madrid: Debate, 1985)
- HERBER, H.L. (1978): *Teaching reading in content areas*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- HERBER, H.L. (1985): «Developing reading and thinking skills in content areas». En J.W. Segal - S.F. Chipman - R. Glaser (eds.): *Thinking and learning skills*, vol. 1. Hillsdale, NJ: LEA
- HICK, W. (1952): «On the rate of gain of information». *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 4, 11-26
- HIEBERT, J. - CARPENTER, T.P. (1982): «Piagetian tasks as readiness measures in mathematics instruction: a critical review». *Educational Studies in Mathematics*, 13, 329-345
- HINTON, G.E. (1979): «Some demonstrations of the effects of structural descriptions in mental imagery». *Cognitive Science*, 231-250
- HITCH, G.J. - BADDELEY, A.D. (1976): «Verbal reasoning and working memory». *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 28, 603-621
- HITCH, G.J. - BADDELEY, A.D. (1977): *Subsequent developments in research on working memory*. Milton Keynes: Open University Press → (versión castellana: «Ulteriores desarrollos en la investigación sobre memoria en funcionamiento». En M.V. Sebastián: *Lecturas de psicología de la memoria*. Madrid: Alianza, 1983)
- HOCK, H.S. (1973): «The effects of stimulus structure and familiarity on same-different comparisons». *Perception and Psychophysics*, 14, 413-420
- HOLZINGER, K.J. (1938): «Relationships between three multiple orthogonal factors and four bifactors». *Journal of Educational Psychology*, 29, 513-519
- HOLLAND, J.H. - HOLLAND, K.J. - NISBETT, R.E. - THAGARD, P.R. (1986): *Induction: processes of inference, learning and discovery*. Cambridge, Mass: MIT Press
- HOLZMAN, T.G. - PELLEGRIANO, J.W. - GLASER, R. (1983): «Cognitive variables in series completion». *Journal of Educational Psychology*, 75, 603-618

- HORN, J.L. (1966): «Integration of structural and developmental concepts in the theory of fluid and crystallized intelligence». En R.B. Cattell (ed.): *Handbook of multivariate experimental psychology*. Chicago: Rand McNally
- HORN, J.L. - CATTELL, R.B. (1966): «Refinement of the theory of fluid and crystallized general intelligence». *Journal of Educational Psychology*, 57, 253-270
- HORN, J.L. - KNAPP, J.R. (1973): «On the subjective character of the empirical base of Guilford's structure of intellect model». *Psychological Bulletin*, 80, 33-43
- HORN, J.L. (1970): «Review of J.P. Guilford's "The nature of human intelligence"». *Psychometrika*, 35, 273-277
- HORN, J.L. (1976): «Human abilities: a review of research and theory in the early 1970's». *Annual Review of Psychology*, 27, 437-485
- HORN, J.L. (1986): «Intellectual ability concepts». En R.J. Sternberg (ed.): *Advances in the psychology of human intelligence*, vol. 3. Hillsdale, NJ: LEA
- HORN, J.L. (1988): «Algunas consideraciones acerca de la inteligencia». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- HUGHES M. (1987): *los niños y los números: las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas*. Barcelona: Nueva Paidós (original 1986)
- HUMPHREYS, L.G. - DACHLER, P. (1969): «Jensen's theory of intelligence». *Journal of Educational Psychology*, 50, 419-426
- HUMPHREYS, L.G. - FLEISHMAN, A. (1974): «Pseudo-orthogonal and other analysis of variance designs involving individual differences variables». *Journal of Educational Psychology*, 66, 464-472
- HUMPHREYS, L.G. (1988): «Describiendo al elefante». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- HUNT, J.M. (1961): *Intelligence and experience*. Nueva York: Ronald
- HUNT, E.B. (1971): «What kind of computer is man?». *Cognitive Psychology*, 2, 57-98
- HUNT, E.B. - LUNNBERG, C. - LEWIS, J. (1975): «What does it mean to be high verbal?». *Cognitive Psychology*, 7, 194-227
- HUNT, E.B. (1980): «Intelligence as an information-processing concept». *British Journal of Psychology*, 78, 449-474
- HUNT, E.B. - DAVIDSON, J. - LANSMAN, M. (1981): «Individual differences in long term memory». *Memory and Cognition*, 9, 599-608
- HUNT, E.B. - LANSMAN, M. (1982): «Individual differences in attention». En R.J. Sternberg (ed.): *Advances in the psychology of human intelligence*, vol. 1. Hillsdale, NJ: LEA
- HUNT, E.B. - PELLEGRINO, J.W. (1985): «Using interactive computing to expand intelligence testing: a critique and prospectum». *Intelligence*, 9(3), 207-236

- HUNT, E.B. (1986): «Capacidad verbal». En R.J. Sternberg (ed.): *Las capacidades humanas*. Barcelona: Labor Universitaria → (del original inglés: *Human abilities*. Nueva York and Oxford: W.H. Freeman, 1985)
- HUNT, E.B. (1988): «El heffalump de la inteligencia». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- HUTCHINSON, R.T. (1985): «Teaching problem solving to adults: a pilot project». En J.W. Segal - S.F. Chipman - R. Glaser (eds.): *Thinking and learning skills, vol. 1: relating instruction to research*. Hillsdale, NJ: LEA
- HUTTENLOCHER, J. (1968): «Constructing spatial images: a strategy in reasoning». *Psychological Review*, 75, 550-560
- IBUKA, M. (1977): *Kindergarten is too late*. Souvenir Press
- IBUKA, M. (1980): *Education from age Zero*. Souvenir Press
- INHÉLDER, B. - SINCLAIR, H. - BOVET, M. (1974): *Apprentissage et structures de la connaissance*. París: PUF → (traducción castellana: *Aprendizaje y estructuras del conocimiento*. Madrid: Morata, 1975)
- INHÉLDER, B. (1978): «De l'approche structurale à l'approche procédurale: introduction a l'étude des stratégies». *Actes du XXI Congrès International de Psychologie*. París: PUF
- IONESCU, S. - JOURDAN-IONESCU, C. (1983): «La mesure du potentiel d'apprentissage: nouvelle approche dans l'évaluation des déficients mentaux». *Apprentissage et Socialisation*, 6, 117-124
- IONESCU, S. - JOURDAN-IONESCU, C. (1988): «L'évaluation du potentiel d'apprentissage: utilisation du test des cubes». *Bulletin de psychologie*, 38, 919-927
- JENCKS, C. - SMITH, M. - ACLAND, H. - BANE, M.J. - COHEN, D. - GENTIS, H. - HEYNS, B. - MICHELSON, S. (1972): *Inequality: a reassessment of the effect of family and schooling in America*. Nueva York: Harper and Row
- JENSEN, A.R. (1970): «Hierarchical theories of mental ability». En W.R. Dockrill (ed.): *On Intelligence*. Londres: Methuen
- JENSEN, A.R. (1972): *Genetics in education*. Nueva York: Harper and Row
- JENSEN, A.R. (1973): «Level I and level II abilities in three ethnic groups». *American Educational Research*, 10, 263-276
- JENSEN, A.R. - MUNRO, E. (1979): «Reaction time, movement time and intelligence». *Intelligence*, 3, 121-126
- JENSEN, A.R. (1979): «g: automoded theory or unconquered frontier?». *Creative Science and Technology*, 2, 16-29
- JENSEN, A.R. (1980): *Bias in mental testing*. Nueva York: Free Press
- JENSEN, A.R. - SCHAFER, E.W. - CRINELLA, F.M. (1981): «Reaction time, evoked brain potentials and psychometric g in the severely retarded». *Intelligence*, 5, 179-197
- JENSEN, M.R. (1984): *Cognitive modifiability project*. Memoria de progreso. Inédita. Universidad de Yale

- JENSEN, A.R. (1988): «Inteligencia: definición, medida y futura investigación». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- JERISON, H.J. (1973): *Evolution of the brain and intelligence*. Nueva York: Academic Press
- JONES, B.F. - AMIRAN, M. - KATIMS, M. (1985): «Teaching cognitive strategies and text structure within language arts programs». En J.W. Segal - S.F. Chipman - R. Glaser (eds.): *Thinking and learning skills*, vol. 1. Hillsdale, NJ: LEA
- JOHNSON-LAIRD, P.N. (1988): *Mental models*. Cambridge, Mass: Harvard University Press
- JOHNSON-LAIRD, P.N. (1988): *The computer and the mind: an introduction to cognitive science*. Glasgow: Williams Collins → (traducción castellana: *El ordenador y la mente: introducción a la ciencia cognitiva*. Paidós: Barcelona)
- JOHNSTON, S. - MOSHEMAN, D. (1980): *Evaluation of ADAPT 1979-1980*. Lincoln: Universidad de Nebraska
- JUOLA, J.F. - ATKINSON, R.C. (1971): «Memory scanning for words versus categories». *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 10, 522-527
- JUST, M.A. - CARPENTER, P.A. (1976): «Eye fixations and cognitive processes». *Cognitive Psychology*, 8, 441-480
- JUST, M.A. - CARPENTER, P.A. (1980): «A theory of reading: from eye fixations to comprehension». *Psychological Review*, 87, 329-354
- KAHNEMAN, D. (1973): *Attention and effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall
- KANNO, Y. (1979): «Conservation, transitivity, and class inclusion of number». *Tohoku Psychologica Folia*, 38, 8-17
- KARNES, M.B. (1973): «Evaluation and implication of research with young handicapped and low-income children». En J.C. Stanley (ed.): *Contemporary education for children ages 2 to 8*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press
- KARPLUS, R. (1974): *Science curriculum improvement study, teacher's handbook*. Berkeley, CA: Universidad de California
- KATIMS, M. - JONES, D.F. - ADELMAN, L. (1981): *Implementation program: Chicago mastery learning reading program*. Chicago: Chicago Board of Education
- KEATING, D.P. - BOBBIT, B.L. (1978): «Individual and developmental differences in cognitive processing components of ability». *Child Development*, 49, 155-167
- KENNEDY, M.M. (1978): «Findings from the follow through planned variation study». *Educational Researcher*, 7, 3-11
- KHONSTAMM, G.A. (1967): *Piaget's analysis of class inclusion: right or wrong?*. La Haya: Mouton
- KIERAS, D.E. (1978): «Good and bad structure in simple paragraphs: effects of apparent theme, reading time, and recall». *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 13-28
- KINTSCH, W. (1974): *The representation of meaning in memory*. Nueva York: Wiley

- KINTSCH, W. (1976): «Memory for prose». En C.N. Cofer (ed.): *The structure of human memory*. San Francisco: W.H. Freeman
- KINTSCH, W. (1980): *Psychological processes in discourse production*. Technical Report N° 99/Institute of Cognitive Science: Universidad de Colorado
- KINGSLEY, R.C. - HALL, V.C. (1967): «Training conservation through the use of learning sets». *Child Development*, 38, 1111-1126
- KLAHR, D. - WALLACE, J.G. (1976): *Cognitive development: an information-processing view*. Hillsdale, NJ: LEA
- KLAHR, D. (1984): «Transition processes in quantitative development». En R.J. Sternberg (ed.): *Mechanisms of cognitive development: an information-processing view*. Hillsdale, NJ: LEA
- KLAUER, K.I. (1975): *Intelligenztraining in kindesalter*. Beltz Verlag
- KLAUS, R.A. - GRAY, S.W. (1968): «The early training project for disadvantaged children: a report after five years». *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 33(4)
- KLAUSMEIER, H.J. (1980): *Learning and teaching concepts: a strategy for testing applications of theory*. Nueva York: Academic Press
- KOESTLER, ARTHUR (1964): *The act of creation*. Nueva York, Dell
- KOSSLYN, S.M. (1980): *Image and mind*. Cambridge, Mass: Harvard University Press
- KOSSLYN, S.M. (1981): «The medium and the message in mental imagery: a theory». *Psychological Review*, 88, 46-66
- KOSSLYN, S.M. (1983): *Ghosts in the mind's machine creating and using images in the brain*. Nueva York: Norton
- KRAEPELIN, E. (1892): *über die beeinflussung einfacher psychischer vorgänge durch einige arzneimittel*. Jena: Fischer
- KRETCHEVSKY, I. (1932): «hypotheses in rats». *Psychological Review*, 38, 516-532
- LACHMAN, R. - LACHMAN, J.L. - BUTTERFIELD, E.C. (1979): *Cognitive psychology and information processing: an introduction*. Hillsdale, NJ: LEA
- LANSMAN, M. - DONALDSON, G. - HUNT, E. - YANTIS, S. (1983): «Ability factors and cognitive processes». *Intelligence*, 6, 347-386
- LAOSA, L.M. (1984): «Social policies toward children of diverse ethnic racial, and language groups in the United States». En Stevenson, H.W. - Alberta, A.E. (eds.): *Child development research and social policy, vol. 1*. Chicago: University of Chicago Press
- LARKIN, J.H. (1980): «Teaching problem solving in physics: the psychological laboratory and the practical classroom». En D.M. Tuma - F. Reif (eds.): *Problem solving and education: issues in teaching and research*. Hillsdale, NJ: LEA
- LASHLEY, K.S. (1929): *Brain mechanisms and intelligence*. Chicago: University of Chicago Press
- LASHLEY, K.S. - CHOW, K.L. - SEMMES, J. (1951): «An examination of the electrical field theory of cerebral integration». *Psychological Review*, 58, 123-136

- LAWSON, A.E. - RENNER, J.W. (1974): «A quantitative analysis of responses to piagetian tasks and its implications for education». *Science Education*, 58(4), 454-559
- LAWSON, A.E. (1978): «The development and validation of a classroom test of formal reasoning». *Journal of Research in Science Teaching*, 208, 1335-1342
- LEFEBVRE, M. - PINARD, A. (1972): «Apprentissage de la conservation des qualités par une méthode de conflit cognitif». *Canadian Journal of the Behavior Sciences*, 4(1), 1-12
- LEMMON, V.W. (1927): «The relation of reaction time to measures of intelligence, memory and learning». *Archives of Psychology*, 15, 309-330
- LEVINE, M. (1959): «A model of hypothesis behavior in discrimination learning set». *Psychological Review*, 66, 353-366
- LEWIS, A.B. - MAYER, R.E. (1987): «Student's miscomprehension of relational statements in arithmetic word problems». *Journal of Educational Psychology*, 79, 363-371
- LIDDLE, I. - WILKINSON, J.E. (1987): «The emergence of order and class aspects of number in children: some findings from a longitudinal study». *British Journal of Educational Psychology*, 57, 237-243
- LIPMAN, M. - SHARP, A.M. - OSCANYAN, F.S. (1975): *Instructional manual to accompany "Harry Stottlemeier's Discovery"*. Upper Montclair, Montclair State College: Institute for the Advancement of Philosophy for Children → (traducción castellana: *Investigación filosófica: manual para acompañar a "El descubrimiento de Harry Stottlemeier"*. Madrid: Ediciones de la Torre, 1988)
- LIPMAN, M. - SHARP, A.M. - OSCANYAN, F.S. (1980): *Philosophy in the classroom*. Filadelfia: Temple University Press
- LIPMAN, M. - SHARP, A.M. (1984a): (traducción castellana: *En busca del sentido: manual del profesor para acompañar a Pixie*. Madrid: Ediciones de la Torre, 1989)
- LIPMAN, M. - SHARP, A.M. (1984b): (traducción castellana: *Investigación social: manual del profesor para acompañar a Mark*. Madrid: Ediciones de la Torre, 1990)
- LIPMAN, M. (1991): «Actas del Congreso de Psicología y Educación: intervención psicoeducativa». Madrid, Noviembre
- LOCHHEAD, J. - WHIMBEY, A. (1982): *Instructor's guide for problem solving and comprehension: a short course in analytical reasoning*. Filadelfia, PA: Franklin Institute Press
- LOHMAN, D.F. (1979): «Spatial ability: a review and reanalysis of the correlational literature». *Technical Report*, 8, Stanford, Ca.: Aptitude Research Project, Stanford University
- LORENZ, K. (1970): *Studies in animal and human behavior*. Cambridge, Mass: Harvard University Press → (traducción castellana: *El comportamiento animal y humano*. Barcelona: Plaza y Janés, 1985)
- LURIA, A.R. (1973): *The working brain: an introduction to neuropsychology*. Londres: Penguin Books → (traducción castellana: *El cerebro en acción*. Barcelona: Martínez Roca, 1984)
- MACKINTOSH, N.J. (1983): *Conditioning and associative learning*. Nueva York: Oxford University Press → (traducción castellana: *Condicionamiento y aprendizaje asociativo*. Madrid: Alhambra, 1987)

- MACKINTOSH, N.J. (1985): «Contextual specificity or state dependency of human and animal learning». En L.G. Nilsson - T. Archer (ed.): *Perspectives on learning and memory*. Hillsdale, NJ: LEA
- MACKINTOSH, N.J. (1987): «Tolman and modern conditioning theory». *British Journal of Psychology*, 77, 517-523
- MARLEDD, C.M. - HUNT, E. - MATHEWS, N.N. (1978): «Individual differences in the verification of sentence-picture relationship». *Journal of Verbal Learn and Verbal Behavior*, 17, 493-507
- MANDLER, J.M. - JOHNSON, N.S. (1977): «Remembrance of things parsed: story structure and recall». *Cognitive Psychology*, 9, 111-151
- MANSFIELD, R.S. - BUSSE, T.V. - KREPELKA, E.J. (1978): «The effectiveness of creativity trainings». *Review of Educational Research*, 48(4), 517-536
- MARKMAN, E.M. - SEIBERT, J. (1976): «Classes and collections: internal organization and resulting holistic properties». *Cognitive Psychology*, 8, 651-677
- MARKMAN, E.M. (1979): «Realizing that you don't understand: elementary school children's awareness of inconsistencies». *Child Development*, 59, 643-655
- MARTÍNEZ, J.M. - BRUNET, J.J. - FARRÉS, R. (1991): *Metodología de la mediación en el PEI*. Madrid: Bruño
- MARTÍNEZ-ARIAS, R. (1982): «Inteligencia y procesamiento de la información». En I. Delclaux - J. Scaone (eds.): *Psicología cognitiva y procesamiento de la información*. Madrid: Pirámide
- MARTÍNEZ-ARIAS, R. (1987): «Nuevos enfoques en el análisis de la inteligencia psicométrica». En M. Yela (ed.): *Estudios sobre inteligencia y lenguaje*. Madrid: Pirámide
- MARTÍNEZ-ARIAS, R. (1991): «Inteligencia y procesos superiores». En R. Martínez Arias - M. Yela (eds.): *Pensamiento e inteligencia*. Madrid: Alhambra
- MARTÍ-SALA, E. (1991): *Psicología evolutiva: teorías y ámbitos de investigación*. Barcelona: Anthropos
- MARR, D. - POGGIO, T. (1976): «Co-operative computation of stereo disparity». *Science*, 194, 283-287
- MARR, D. - NISHIHARA, H.K. (1978): «Representation and recognition of the spatial organization of three-dimensional shapes». *Proceedings of the Royal Society of London, B*, 200, 269-274
- MARR, D. - POGGIO, T. (1979): «A computational theory of human stereo vision». *Proceedings of the Royal Society of London, B*, 204, 301-328
- MARR, D. (1982): *Vision: a computational investigation into the human representation and processing of visual information*. San Francisco: W.H. Freeman → (traducción castellana: *Visión*. Madrid: Alianza, 1985)
- MAYER, R.E. (1983): *Thinking, problem solving and cognition*. San Francisco: W.H. Freeman, → (traducción castellana: *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós, 1986)
- MAYOR, J. - PRIETO, J.L. - GARCÍA-ALCANTIZ, E. (1985): «La modificación de la competencia y el rendimiento cognitivos». En J. Mayor (ed.): *Psicología del pensamiento y del lenguaje*. Madrid: UNED
- MEINEMAR, Q. (1940): «A critical examination of university of Iowa studies of environmental influence on IQ». *Psychological Bulletin*, 37, 63-92

- McClelland, J.L. - Rumelhart, D.E. (1981): «An interactive activation model of context effects in letter perception, part 1: an account of basic findings». *Psychological Review*, 88, 375-407
- McClelland, J.L. - Rumelhart, D.E. - PDP RESEARCH GROUP (1986): *Parallel distributed processing. Explorations in the microstructure of cognition: psychological and biological models*, vol. 2. Cambridge, Mass: MIT Press
- McCutlan, M.K. (1979): *A critical appraisal of James Moffett's theory of composition*. Trabajo de aptitud especial. Harvard Graduate School of Education
- MEC (1983): *Evaluación de las enseñanzas mínimas: ciclo inicial de la EGB: lengua castellana (prueba escrita y prueba oral-lectura)*. Madrid: MEC
- MEC (1983): *Evaluación de las enseñanzas mínimas: ciclo inicial de la EGB: matemáticas (1ª Parte y 2ª Parte)*. Madrid: MEC
- MEC (1983): *Evaluación de las enseñanzas mínimas: ciclo inicial de la EGB: manual de instrucciones para el aplicador*. Madrid: MEC
- MEC (1983): *Evaluación de las enseñanzas mínimas: ciclo inicial de la EGB: registro de resultados*. Madrid: MEC
- MEER, M.N. (1969): *The structure of intellect: its interpretation and uses*. Columbus, OH: Charles E. Merrill
- MEER, M.N. (1980): «La inteligencia en el aula: el currículum individualizado basado en los patrones de los tests de inteligencia». En R.H. Coop - K. White (eds.): *Aportaciones de la psicología a la educación*. Madrid: Anaya
- MEICHENBAUM, D. (1977): *Cognitive behavior modification: an integrative approach*. Nueva York: Plenum Press
- MESSICK, S. (1973): «Multivariate models of cognition and personality: the need for both process and structure in psychological theory and measurement». En J.R. Royce (ed.): *Multivariate analysis and psychological theory*. Londres: Academic Press
- MEYER, B.J.F. - MCKONKIE, C.W. (1973): «What is recalled after hearing a passage?». *Journal of Educational Psychology*, 65, 109-117
- MEYER, B.J.F. (1975): *The organization of prose and its effects on memory*. Amsterdam: North-Holland
- MILL, J.S. (1843): *A system of logic, libro III*. Londres
- MILLER, G.A. (1956): «The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information». *Psychological Review*, 63, 81-97 → (traducción castellana: *Lecturas de psicología de la memoria*. Madrid: Alianza, 1983)
- MILLER, G.A. - GALANTER, E. - PRIBRAM, K.H. (1960): *Plans and the structure of behavior*. Nueva York: Holt, Rinehart and Winston → (traducción castellana: *Planes y estructura de la conducta*. Madrid: Debate, 1983)
- MILLER, G.A. (1966): *Psychology: the science of mental life*. Harmondsworth, Midds: Penguin

- MILLER, G.A. (1981): *Language and speech*. San Francisco, California: W.H. Freeman → (traducción castellana: *Lenguaje y habla*. Madrid: Alianza, 1989)
- MINSKY, M.L. (1975): «A framework for representing knowledge». En P.H. Winston (ed.): *The psychology of computer vision*. Nueva York: McGraw-Hill
- MOFFET, J. (1968): *Teaching the universe of discourse*. Boston: Houghton-Mifflin
- MUNERDO, C. (1990): *Las estrategias de aprendizaje en la educación formal: enseñar a pensar y sobre el pensar*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona
- MOORE, O.K. - ANDERSEN, A.R. (1968): «The responsive environment project». En R.D. Hess - R.M. Bear (eds.): *Early Education*. Chicago: Aldine Publishing
- MOORE, O.K. (1972): «Quality control and self-Esteem: an evaluation of the Pittsburg clarifying environments project in the Hill District». *The Responsive Environments Foundation*.
- MOSEMAN, D. - JOHNSTON, S. - TOMLINSON-KEASEY, C. - WILLIAMS, V. - EISERT, D. (1980): «ADAPT: the first five years». En R.G. Fuller y otros (eds.): *Piagetian programs in higher education*. Lincoln, NE: ADAPT Program
- MUNIZ, J. (1980): «Dimensiones factoriales de la fluidez oral». *Revista de Psicología General y Aplicada*, 35, 861-881
- MUNIZ, J. (1982): «Influencia de la inteligencia general y de la comprensión verbal en la estructura factorial de la fluidez oral». *Actas VII Congreso Nacional de Psicología*. Santiago de Compostela
- MUNIZ, J. - GARCIA-CUETO, E. - GARCIA-ALCAÑIZ, E. - YELA, M. (1985): «Análisis de la fluidez verbal, oral y escrita, en hombres y mujeres». *Revista de Psicología General y Aplicada*, 40, 255-275
- MUNSTERBERG, H. (1931): «Zur individualpsychologie». *Zbl. Nervenk. Psychiat.*, 14, 196-198
- MURRAY, F.B. (1972): «Acquisition of conservation through social interaction». *Developmental Psychology*, 6, 1-6
- MURRAY, F.B. (1978): «Teaching strategies and conservation training». En A.M. Lesgold - J.W. Pellegrino - D.D. Fokkema - R. Glaser, (eds.): *Cognitive psychology and instruction*. Nueva York: Plenum Press
- MYERS, R.E. - TORRANCE, E.P. (1964): *Invitations to thinking and doing*. Boston: Ginn
- NARVESON, R.D. (1980): «A teacher's guide to the learning cycle: a piagetian-based approach to college instruction». En R.G. Fuller y otros (eds.): *Piagetian programs in higher education*. Lincoln, NE: ADAT, University of Nebraska-Lincoln
- NEISSER, U. (1967): *Cognitive psychology*. Nueva York: Meredith → (traducción castellana: *Psicología cognoscitiva*. México: Trillas, 1976)
- NEISSER, U. (1976a): *Cognition and reality: principles and implications of cognitive psychology*. San Francisco: W.H. Freeman
- NEISSER, U. (1976b): «General, academic and artificial intelligence». En L.B. Resnick (ed.): *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: LEA

- NESSER, U. (1979): «The concept of intelligence». *Intelligence*, 3, 217-227
- NESSER, U. (1983): «Components of intelligence or steps in routine procedures?». *Cognition*, 15, 189-197
- NETCHINE, S. - LAIRY, G.C. (1960): «Ondes cérébrales et niveau mental». *Enfance*, 4(5), 427-439
- NEUMANN, J.VON (1958): *The computer and the brain*. New Haven, Conn: Yale University Press
- NEWELL, A. - SHAW, J.C. - SIMON, H.A. (1958): «Chess-playing programs and the problem of complexity». *IBM Journal of Research and Development*, 2, 320-335
- NEWELL, A. - SIMON, H.A. (1972): *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- NEWELL, A. (1973): «You can't play 20 questions with nature and win». En W.G. Chase (ed.): *Visual information processing*. Nueva York: Academic Press
- NEWELL, A. - SIMON, H.A. (1976): «Computer science as empirical inquiry: symbols and search». *Communication of the Associations for Computing Machinery*, 19, 113-126
- NEWELL, A. (1981): «Physical symbol systems». En D.A. Norman (ed.): *Perspectives on cognitive science*. Hillsdale, NJ: LEA → (traducción castellana: «Sistemas de símbolos físicos». En D.A. Norman (ed.): *Perspectivas en la ciencia cognitiva*. Barcelona: Paidós, 1987)
- NICKERSON, R.S. - PERKINS, D.N. - SMITH, E.E. (1985): *The teaching of the thinking*. Hillsdale, NJ: LEA → (traducción castellana: *Enseñar a pensar*. Barcelona: Paidós/MEC, 1987)
- NILSSON, N.J. (1971): *Problem-solving methods in artificial intelligence*. Nueva York: McGraw-Hill
- NOELTING, G. (1975): «Stages and mechanisms in the development of proportionality in the child and adolescent». En G.I. Lubin - J.F. Magery - M.K. Poulsen (eds.): *Piagetian theory and the helping professions* (vol. 5). Los Angeles: USC Press
- NOELTING, G. (1980): «The development of proportional reasoning and the ratio concept». *Educational Studies in Mathematics*, 11, 217-253(I) y 331-363(II)
- NOELTING, G. (1982): *Le développement cognitif et le mécanismes de l'équilibration*. Chicoutimi, Canadá: Gaëtan Morin
- NORMAN, D.A. (1981): «What is cognitive science?». En D.A. Norman (ed.): *Perspectives on cognitive science*. Hillsdale, NJ: LEA → (traducción castellana: «¿Qué es la ciencia cognitiva?». En D.A. Norman (ed.): *Perspectivas de la ciencia cognitiva*. Buenos Aires: Paidós, 1987)
- NORMAN, D.A. (1982): *Learning and memory*. Nueva York y Oxford: W.H. Freeman → (traducción castellana: *El aprendizaje y la memoria*. Madrid: Alianza, 1985)
- NUVAK, J.D. (1977): *A theory of education*. Cornell: Cornell University Press → (traducción castellana: *Teoría y práctica de la educación*. Madrid: Alianza, 1982)
- OERTER, R. (1970): *Psychologie des denkens*. Verlag Ludwig auer: Donauwörth → (traducción castellana: *Psicología del pensamiento*. Barcelona: Herder, 1975)
- OLSON, D.R. (1976): «Culture, technology, and intellect». En L.B. Resnick (ed.): *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: LEA

- OLTON, R.M. - CROUTFIELD, R.S. (1969): «Developing the skills of productive thinking». En P. Mussen - J. Langer - M. Covington (eds.): *Trends and issues in psychology*. Nueva York: Holt, Rinehart and Winston
- OSBORN, A.F. (1963): *Applied imagination*. Nueva York: Scribner's
- OSGOOD, C.E. (1957): «A behavioral analysis of perception and language as cognitive phenomena». En J.S. Bruner (ed.): *Contemporary approaches to cognition*. Cambridge, Mass: Harvard University Press
- OSGOOD, C.E. (1966): «Meaning cannot be an r^m ?». *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 402-407
- OSTERREITH, P. - DE COSTER, W. - DE LANDSHEERE, G. - BURLON, J. (1977): *Improving education for disadvantaged children. Some belgian studies*. Oxford: Pergamon Press
- OVERTON, W.F. - REESE, H.W. (1973): «Models of developmental: methodological implications». En J.R. Nesselroade - H.W. Reese (eds.): *Life-span development psychology: methodological issues*. Nueva York: Academic Press
- PAIGE, J.M. - SIMON, H.A. (1966): «Cognitive processes in solving algebra word problems». En B. Kleinmuntz (ed.): *Problem solving: research, method and theory*. Nueva York: Wiley
- PAIVIO, A. (1971): *Imagery and verbal processes*. Nueva York: Holt, Rinehart and Winston
- PAPERT, S. - SOLOMON, C. (1970): *Twenty things to do with a computer*. Cambridge, Mass: AI Laboratory Report AI-M-248
- PAPERT, S. - WATT, D. - DISESSA, A. - WEIR, S. (1979): *Final report of the brookline logo project*. Part II: project summary and data analysis (logo memo n. 53, A. I. memo n. 545). Cambridge, Mass: Laboratory MIT
- PAPERT, S. (1982): *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. Nueva York: Basic Books
- PARDAL, M.C. (1991): *Juegos de lenguaje: adaptación del programa Bereiter*. Ediciones Nueva Escuela: Cádiz
- PARNES, S.J. (1967): *Creative behavior guidebook*. Nueva York: Scribner's
- PASCUAL-LEONE, J. (1969): *Cognitive development and cognitive style*. Tesis doctoral inédita: Universidad de Ginebra
- PASCUAL-LEONE, J. (1970): «A mathematical model for the transition rule in Piaget's developmental stages». *Acta Psychologica*, 32, 301-345
- PASCUAL-LEONE, J. (1972): *A theory of constructive operators: a neo-piagetian model of conservation, and the problem of horizontal décalage*. Trabajo presentado en el Congreso anual de la Canadian Psychological Association, Montreal
- PAWLIK, K. (1966): «Concepts in human cognition and aptitudes». En R.B. Cattell (ed.): *Handbook of multivariate experimental psychology*. Chicago: Rand McNally
- PHILLIPS, J.L. (1969): *The origins of intellect: Piaget's theory*. San Francisco: W.H. Freeman, → (traducción castellana: *Los orígenes del intelecto, según Piaget*. Madrid: Fontanella, 1970

- PELLEGRINO, V. (1985): «Inteligencia social y habilidades interpersonales: evaluación y validación». *Evaluación Psicológica*, 1, 159-187
- PELLEGRINO, J.W. - LYON, D.R. (1979): «The components of a componential analysis». *Intelligence*, 3, 169-186
- PELLEGRINO, J.W. - GLASER, R. (1980): «Components of inductive reasoning». En R.F. Snow - P.A. Federico - W.E. Montague (eds.): *Aptitude, learning and instruction*. Hillsdale, NJ: LEA
- PELLEGRINO, J.W. - GLASER, R. (1982): «Analyzing aptitudes for learning: inductive reasoning». En R. Glaser (ed.): *Advances in instructional psychology*. Hillsdale, NJ: LEA
- PELLEGRINO, J.W. (1986): «Capacidad de razonamiento inductivo». En R.J. Sternberg (ed.): *Las capacidades humanas*. Barcelona: Lábor Universitaria → (del original inglés: *Human abilities*. Nueva York and Oxford: W.H. Freeman, 1985)
- PELLEGRINO, J.W. (1988): «Inteligencia: la interacción de cultura y procesos cognitivos». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- PENNINGTON, B.F. - WALLACH, L. - WALLACH, M.A. (1930): «Non conserver's use and understanding of number and arithmetic». *Genetic Psychology Monographs*, 101, 231-243
- PERKINS, D.N. (1981): *The mind's best work*. Cambridge, Mass: Harvard University Press, → (traducción castellana: *Las obras de la mente*. México: Fondo de Cultura Económica, 1988)
- PERKINS, D.N. (1982): *Teacher's manual: prepared for project intelligence*. The development of procedures to enhance thinking skills, presentado al gobierno de Venezuela
- PERKY, C.W. (1910): «An experimental study of imagination». *American Journal of Psychology*, 21, 422-452
- PETERSON, L.R. - PETERSON, M.J. (1959): «Short-term retention of individual verbal items». *Journal of Experimental Psychology*, 58, 193-198
- PIER, J.L. (1980): «Piaget and learning economics». En R.G. Fuller y otros (eds.): *Piagetian programs in higher education*. Lincoln, NE: ADAPT Program
- PIAGET, J. (1936): *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. París: Delachaux et Niestlé, → (traducción castellana: *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. Madrid: Aguilar, 1972)
- PIAGET, J. - SZEMINSKA, A. (1941): *la genèse du nombre chez l'enfant*. París: Delachaux et Niestlé → (traducción castellana: *Génesis del número en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe, 1967)
- PIAGET, J. (1953): «Development and learning». En R.E. Ripple - V.N. Rockcastle (eds.): *Piaget rediscovered*. Ithaca, Nueva York: Cornell School of Education Press
- PIAGET, J. (1970): *L'évolution intellectuelle entre l'adolescence et l'âge adulte*. Rapport sur le III Congrès International FONEME sur la formation humaine de l'adolescence à l'âge adulte. Milán → (traducción castellana, no en su totalidad: *Lecturas de Psicología del niño*, vol. 2, Madrid: Alianza, 1978)

- PIAGET, J. (1979): «La psychogénese des connaissances et sa signification épistémologique». En M. Piatelli-Palmarini (ed.): *Théories du langage, théories de l'apprentissage*. París: Ediciones du Seuil, → (traducción castellana: *Teorías del lenguaje, teorías del aprendizaje*. Barcelona: Crítica, 1983)
- PINARD, A. - LAURENDEAU, M. (1969): «Stage in Piaget's cognitive developmental theory: exegesis of a concept». En D. Elkind - J.H. Flavell (ed.): *Studies in cognitive developmental*. Londres: Oxford University Press
- PINILLOS, J.L. (1981): «La mejora científica de la inteligencia». *Análisis y Modificación de Conducta*, 7, 14 y 15, 115-154
- PINILLOS, J.L. - GONZALEZ-MARQUÉS, J. - PRIETO, J.L. - MAYOR, J. (1982): *Programas de intervención para la mejora de la inteligencia*. Madrid: CEMIP
- PINILLOS, J.L. (1982): «La modificación de la inteligencia». *Perspectivas*, XII, 1, 5-17
- PINKER, S. (1980): «Mental imagery and the third dimension». *Journal of Experimental Psychology*, 109, 354-371
- POLYA, G. (1957): *How to solve it*. Garden City, Nueva York: Doubleday Anchor
- POPPER, K.R. (1972): «Conjectural knowledge: my solution to the problem of induction, en *Objective knowledge: an evolutionary approach*. Oxford: Clarendon Press → (traducción castellana: *Conocimiento objetivo*. Madrid: Tecnos, 1982)
- POSNER, M.I. - KEELE, S.W. (1967): «Decay of visual information for single letter». *Science*, 158, 137-139
- POSNER, M.I. - MITCHELL, R.F. (1967): «Chronometric analysis of classification». *Psychological Review*, 74, 392-409
- POSNER, M.I. (1969): «Abstraction and the process of recognition». En G.H. Bower - J.T. Spence (eds.): *The psychology of learning and motivation*, vol. 3. Nueva York: Academic Press
- POURTOIS, J.P. (1979): *Comment les mères enseignent à leur enfant*. París: PUF
- POZO, J.I. (1989): *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata
- PREYER, W. (1882): *Die siecle des kindes*. Leipzig: Fernan
- PRIETO, M.D. (1989): *Modificabilidad cognitiva y PEI*. Madrid: Bruño
- PYLYSHYN, Z.W. (1975): «Do we need images and analogues?». En R.C. Schank - B.L. Nash-Webber (eds.): *Theoretical issues in natural language processing*. Arlington: Tinslap Press
- PYLYSHYN, Z.W. (1981): «The imagery debate: analogue media versus tacit knowledge». *Psychological Review*, 87, 16-45
- RANNEY, C.T. - MACTHEE, D. - YEATES, K.O. (1982): «Preventing retardation: a general system model». En D.K. Detterman - R.J. Sternberg (eds.): *How and how much can intelligence be increased?*. Norwood, NJ: Ablex
- RAND, Y. - FEUERSTEIN, R. - TANNENBAUM, A.J. - JENSEN, M.R. - HOFFMAN, M.B. (1977): «An analysis of the effects of instrumental enrichment on disadvantaged adolescents». En P. Mittler: *Research to practice in mental retardation*, vol. 2. Baltimore: University Park Press

- RAND, Y. - MINTZKER, Y. - MILLER, R. - HOFEMAN, M.B. - FRIEDLENDER, Y. (1981): «The instrumental enrichment program: immediate and long-term effects». En P. Mittler: *Frontiers of knowledge in mental retardation*. LASSMD
- RASCH, G. (1980): *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Chicago: University of Chicago Press → (del original Danés, 1960)
- RAVEN, J.C. (1956): *Matrices Progresivas escala Color*. Madrid: Mepsa
- RAVEN, J.C. (1956): *Matrices Progresivas escala General*. Madrid: Mepsa
- RENNER, J.W. - LAWSON, A.E. (1973): «Promoting intellectual development through science teaching». *The Physics Teacher*, 11
- REIF, F. (1980): «theoretical and educational concerns with problem solving: bridging the gaps with human cognitive engineering». En D.T. Tuma - F. Reif (eds.): *Problem solving and education: issues in teaching and research*. Hillsdale, NJ: LEA
- RESCORLA, R.A. (1980): *Pavlovian second-order conditioning: studies in associative learning*. Hillsdale, NJ: LEA
- RESCORLA, R.A. (1985): «Associationism in animal learning». En L.G. Nilsson - T. Archer (eds.): *Perspectives on learning and memory*. Hillsdale, NJ: LEA
- RESCORLA, R.A. (1987): «A pavlovian analysis of goal-directed behavior». *American Psychologist*, 42(2), 119-129
- RESNICK, L.B. (ed.) (1976a): *The nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: LEA
- RESNICK, L.B. (1976b): «Task analysis in instructional design: some cases from mathematics». En D. Klahr (ed.): *Cognition and instruction*. Hillsdale, NJ: LEA
- RESNICK, L.B. (1983): «A developmental theory of number understanding». En H. Ginsburg (ed.): *The development of mathematical thinking*. Nueva York: Academic Press
- RILEY, C.A. - TRABASSO, T. (1974): «Comparatives, logical structures and encoding in a transitive inference task». *Journal of Experimental Child Psychology*, 17, 187-203
- RILEY, C.A. (1976): «The representation of comparative and the transitive inference task». *Journal of Experimental Child Psychology*, 22, 1-22
- RILEY, M. - GREENO, J.G. - HELLER, J. (1982): «The development of children's problem solving ability in arithmetic». En H. Ginsburg (ed.): *The development of mathematical thinking*. Nueva York: Academic Press
- ROBACK, A.A. (1923): *Behaviorism and psychology*. Cambridge, Mass: University Bookstore
- ROMAN, M. - DIEZ, E. (1988): *Inteligencia y potencial de aprendizaje*. Madrid: Cincel
- ROSCH, E.H. (1973a): «Natural categories». *Cognitive Psychology*, 4, 328-350
- ROSCH, E.H. (1973b): *On the internal structure of perceptual and semantic categories*. En T.E. Moore (ed.): *Cognitive development and the acquisition of language*. Nueva York: Academic Press
- ROSCH, E.H. (1975): «Cognitive representations of semantic categories». *Journal of Experimental Psychology*, 104, 192-233

- ROSCH, E.H. - MERVIS, C.B. (1975): «Family resemblances: studies in the internal structure of categories». *Cognitive Psychology*, 7, 573-605
- ROSCH, E.H. - MERVIS, C.B. - GRAY, W.D. - JOHNSON, D.M. - BOYES-BRAEM, P. (1976): «Basic objects in natural categories». *Cognitive Psychology*, 3, 382-439
- ROSCH, E.H. (1977): «Classification of real-world objects: origins and representation in cognition». En P.N. Johnson-Laird - P.C. Wason (eds.): *Thinking: readings in cognitive science*. Cambridge: Cambridge University Press
- ROSCH, E.H. (1983): «Prototype and logical classification: the two systems». En E.K. Scholnick (ed.): *New trends in conceptual representation: challenges to Piaget's theory?*. Hillsdale, NJ: LEA
- ROSENBLATT, F. (1961): *Principles of neurodynamics: perceptrons and the theory of brain mechanisms*. Nueva York: Spartan
- ROSENTHAL, T.A. - ZIMMERMAN, B.J. (1972): «Modelling by exemplification and instruction in training conservation». *Developmental Psychology*, 6, 392-401
- ROTHENBERG, A. (1979): *The emerging goddess: the creative process in art, science and other fields*. Chicago: University of Chicago Press
- ROTHENBERG, B.B. - OROST, J.H. (1969): «Training of conservation of number in young children». *Child Development*, 40, 707-726
- ROWE, E.J. (1974): «Depth of processing in a frequency judgement task». *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 13, 638-643
- ROYCE, J.R. (1973): «The conceptual framework for a multi-factor theory of individuality». En J.R. Royce (ed.): *Multivariate analysis and psychological theory*. Nueva York: Academic Press
- RUBINSTEIN, M.F. (1975): *Patterns of problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall
- RUBINSTEIN, M.F. (1980): «A decade of experience in teaching an interdisciplinary problem-solving course». En D.T. Tuma - F. Reif (eds.): *Problem solving and education: issues in teaching and research*. Hillsdale, NJ: LEA
- RUIZ-BOLIVAR, C. (1984): *Modificabilidad cognoscitiva, rendimiento escolar y estrato socioeconómico en sujetos preadolescentes*. Ciudad Guayana: Universidad Nacional Experimental de Guayana
- RUIZ-BOLIVAR, C. (1985): *Modificabilidad cognoscitiva e irreversibilidad: un estudio sobre el efecto a medio plazo del programa de enriquecimiento instrumental*. Ciudad Guayana: Universidad Nacional Experimental de Guayana
- RUIZ-BOLIVAR, C. (1986): *Feuerstein instrumental enrichment: effects on general ability and achievement*. Paper presented at American Educational Research Association
- RUMELHART, D.E. - ABRAHAMSON, A.A. (1973): «A model for analogical reasoning». *Cognitive Psychology*, 5, 1-28
- RUMELHART, D.E. (1975): «Notes on a schema for stories». En D.G. Brown - A. Collins (eds.): *Representation and understanding: studies in cognitive science*. Nueva York: Academic Press

- RUMELHART, D.E. - MCCLELLAND, J.L. (1977): «An interactive activation model of context effects in letter perception, part 2: the contextual enhancement effect and some tests and extensions of the model». *Psychological Review*, 89, 60-94
- RUMELHART, D.E. - NORMAN, D.A. (1978): «Accretion, tuning and restructuring: three modes of learning». En J.W. Cotton - R. Klatzky (eds.): *Semantics factors in cognition*. Hillsdale, NJ: LEA
- RUMELHART, D.E. (1980): «Schemata: the building blocks of cognition». En R.J. Spiro - B.C. Bruce - W.F. Brewer (eds.): *Theoretical issues in reading comprehension*. Hillsdale, NJ: LEA
- RUMELHART, D.E. - NORMAN, D.A. (1981): «Analogical processes in learning». En J.R. Anderson (ed.): *Cognitive skills and their acquisition*. Hillsdale, NJ: LEA
- RUMELHART, D.E. (1984): «Schemata and the cognitive system». En R.S. Wyer - T.K. Skruell (eds.): *Handbook of social cognition*, vol. 1. Hillsdale, NJ: LEA
- RUTTER, M. (1981): *Maternal deprivation reassessed*. Londres: Penguin Books
- SAGIS, J.D.S. (1967): «Recognition memory for syntactic and semantic aspects of connected discourse». *Perception and Psychophysics*, 2, 437-442
- SANDERS, J.R. - SONNAD, S.R. (1982): *Research on the introduction, use and impact of the think about instructional television series: executive summary*. Agency for Instructional Television
- SCARDAMALIA, M. - BEREITER, C. - FILLION, B. (1979): *The little red writing book: a source book of consequential writing activities*. Ontario, Canadá: Pedagogy of Writing Project, OISE
- SCARR, S. - WEINBERG, R. (1976): «IQ test performance of black children adopted by white families». *American Psychologist*, 31, 726-739
- SCARR, S. (1988): «Inteligencia: una revisión». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- SCHANK, R.C. (1980): «How much intelligence is there in artificial?». *Intelligence*, 4, 1-14
- SCHANK, R.C. (1982): *Dynamic memory: a theory of learning in computers and people*. Cambridge: Cambridge University Press
- SCHANK, R.C. - COLLINS, G.C. - HUNTER, L.E. (1986): «Transcending inductive category formation in learning». *Behavioral and Brain Sciences*, 9, 639-686
- SCHANK, R.C. (1988): «Una explicación de la inteligencia». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide. Comunicación del Congreso de Sydney de 1986
- SCHERMEHORN, L.L. - WILLIAMS, L.D. - DICKSON, A.K. (1982): *Project COMPAS: a design for change*. Sanford: Seminole Community College
- SCHNEIDER, W. - SHEFFRIN, R.M. (1977): «Controlled and automatic human information processing: detection, search, and attention». *Psychological Review*, 84, 1-66
- SCHOENFELD, A.H. (1978): «Presenting a strategy for indefinite integration». *American Mathematical Monthly*, 85(8), 673-678

- SCHOENFELD, A.H. (1979): «Explicitly heuristic training as a variable in problem solving performance». *Journal for Research in Mathematics Education*, 10, 173-187
- SCHOENFELD, A.H. (1980): «Teaching problem-solving skills». *American Mathematical Monthly*, 87(10), 794-805
- SCHOENFELD, A.H. (1983): «Episodes and executive decisions in mathematical problem solving». En R. Lesh - M. Landau (eds.): *Acquisitions of mathematical concepts and processes*. Nueva York: Academic Press
- SCHUCMAN, H. (1960): «Evaluating the educability of the severely mentally retarded child». *Psychological Monographs*, 74(14)
- SCHUCMAN, H. (1968): «The development of an educability index for the trainable child». En B.W. Richard (ed.): *Proceedings of the first Congress of the International Association for the Scientific Study of Mental Retardation*. Reigate: M. Jackson
- SCHWENK, M. (1983): *Investigación acerca del desarrollo cognoscitivo y su facilitación: informe sobre el estado de la cuestión*. París: UNESCO
- SEGAL, S.J. - FUSELLA, V. (1970): «Influence of imagined pictures and sounds on detection of visual and auditory signals». *Journal of Experimental Psychology*, 83, 458-464
- SEGUIN, E. (1866): *Its treatment by the physiological method*. Nueva York: Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University
- SHAGAS, M.C. - ROEMER, M.A. - STRAUMANIS, J.J. - JOSIASSEN, R.C. (1981): «Intelligence as a factor in evoked potential studies of psychopathology-I: comparison of low and high IQ subjects». *Biological Psychiatry*, 16, 1007-1029
- SHANNON, B. (1985): «The role of representation in cognition». En J. Bishop - J. Lockhead - D.N. Perkins (eds.): *Thinking*. Hillsdale, NJ: LEA
- SHANNON, C.E. (1938): «A Symbolic analysis of relay and switching circuits». Tesis, Massachusetts Institute of Technology
- SHANNON, C.E. (1948): «The mathematical theory of communications». *The Bell System Technical Journal*, 27, 379-423
- SHEPARD, R.N. - METZLER, J. (1971): «Mental rotation of threedimensional objects». *Science*, 171, 701-703
- SHEPARD, R.N. - FENG, C. (1972): «A chronometric study of mental paper folding». *Cognitive Psychology*, 3, 228-243
- SHEPARD, R.N. (1975): «Form, formation, and transformation of internal representations». En R.L. Soldo (ed.): *Information processing and cognition: the Loyola Symposium*. Hillsdale, NJ: LEA
- SHEPARD, R.N. - COOPER, L.A. (1982): *Mental images and their transformations*. Cambridge, Mass: MIT Press
- SHEFFRIM, R.M. - SCHNEIDER, W. (1977): «Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning automatic attending, and a general theory». *Psychological Review*, 84, 127-190

- SIEGEL, I.E. (1969): «The piagetian system and the world of education». En D. Elkind - J.H. Flavell (eds.): *Studies in cognitive development*. Nueva York: Oxford University Press
- SIEGLER, R.S. (1976): «Three aspects of cognitive development». *Cognitive Psychology*, 8, 481-520
- SIEGLER, R.S. (1978): «The origins of the scientific reasoning». En R.S. Siegler (ed.): *Children's thinking: what develops?*. Hillsdale, NJ: LEA
- SIEGLER, R.S. (ed.) (1978): *Children's thinking: what develops?*. Hillsdale, NJ: LEA
- SIEGLER, R.S. (1981): «Developmental sequences within and between concepts». *Society for Research in Child Development Monograph*, 46(2)
- SIEGLER, R.S. - KLAHR, D. (1982): «When do children learn?: the relationship between existing knowledge and the acquisition of new knowledge». En R. Glaser (ed.): *Advances in instructional psychology*, vol. 2. Hillsdale, NJ: LEA
- SIEGLER, R.S. - RICHARDS, D.D. (1982): «The development of intelligence». En R.J. Sternberg (ed.): *Handbook of human intelligence*. Nueva York: Cambridge University Press → (traducción castellana: *Inteligencia humana*, IV, Barcelona: Paidós, 1989)
- SIEGLER, R.S. - RICHARDS, D.D. (1989): «El desarrollo de la inteligencia». En R.J. Sternberg (ed.): *Inteligencia humana IV: evolución y desarrollo de la inteligencia*. Barcelona: Paidós → (del original inglés: *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982)
- SIMON, H.A. (1962): «An information processing theory of intellectual development». *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 27(2)
- SIMON, H.A. - KOTOVSKY, K. (1963): «Human acquisition of concepts for sequential patterns». *Psychological Review*, 70, 534-546
- SIMON, O. (1984): *Electroencefalografía*. Barcelona: Salvat
- SKEELS, H.M. - DYE, H.B. (1939): «A study of the effects of differential stimulation on mentally retarded children». *Proceeding and Address of the American Association on Mental Deficiency*, 44, 14-136
- SMITH, E.E. (1978): «Theories of semantic memory». En W.K. Estes (ed.): *Handbook of learning and cognitive processes*, vol. 6. Hillsdale, NJ: LEA
- SMITH, E.E. - STANLEY, G. (1983): «Clocking g: relating intelligence and measures of timed performance». *Intelligence*, 7, 353-368
- SNOW, R.E. - FEDERICO, P.A. - MONTAGUE, W.E. (eds.) (1980): *Aptitude learning and instruction: cognitive process analyses of aptitude*, vol. 1. Hillsdale, NJ: LEA
- SNOW, R.E. - YALOW, E. (1982): «Society, culture and intelligence». En R.J. Sternberg (ed.): *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press → (traducción castellana: *Inteligencia humana*, IV, Barcelona: Paidós, 1989)
- SNOW, R.E. - KYLLONAN, P.C. - MARSHALEK, B. (1984): «The topography of ability and learning correlations». En R.J. Sternberg (ed.): *Advances in the psychology of human intelligence*, vol. 2. Hillsdale, NJ: LEA

- SNOW, R.E. (1988): «Sobre la inteligencia». En R.J. Sternberg + D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- SPEARMAN, C. (1923): *The nature of intelligence and the principles of cognition*. Londres: MacMillan
- SPEARMAN, C. (1927): *The abilities of man*. Nueva York: McMillan
- STANKOV, R.J. - HORN, J.L. - ROY, T. (1980): «The relationship between Gf/Gc theory and Jensen's level I/level II theory». *Journal of Educational Psychology*, 72, 796-809
- STANKOV, L. (1980): «Psychometric factors as cognitive tasks: a note on Carroll's new structure of intellect». *Intelligence*, 4, 65-71
- STANLEY, J. (1972): *Pre-school programs for the disadvantaged: five experimental approaches to early childhood education*. Baltimore: University Park Press
- STANOVICH, K.E. (1980): «Toward an interactive-compensatory model of individual differences in the development of reading fluency». *Reading Research Quarterly*, 16, 32-71
- STARKEY, P. - GELMAN, R. (1982): «The development of addition and subtraction abilities prior to formal schooling in arithmetic». En T.P. Carpenter - J.M. Moser - T.A. Romberg (eds.): *Addition and subtraction: a cognitive perspective*. Hillsdale, NJ: LEA
- STEIN, N.L. - GLENN, C.G. (1979): «An analysis of story comprehension in elementary school children». En R.O. Freedle (ed.): *Advances in discourse processes*, vol. 2. Hillsdale, NJ: LEA
- STERNBERG, R.J. (1977a): «Components processes in analogical reasoning». *Psychological Review*, 84, 353-378
- STERNBERG, R.J. (1977b): *Intelligence, information processing and reasoning: the componential analysis of human abilities*. Hillsdale, NJ: LEA
- STERNBERG, R.J. (1978): «Intelligence research and the interface between differential and cognitive psychology». *Intelligence*, 2, 195-222
- STERNBERG, R.J. - RUFKIN, B. (1979): «The development of analogical reasoning processes». *Journal of Experimental Child Psychology*, 27, 195-232
- STERNBERG, R.J. (1980a): «Sketch of a componential subtheory of human intelligence». *Behavioral and brain Sciences*, 3, 573-614
- STERNBERG, R.J. (1980b): «Representation and process in linear syllogistic reasoning». *Journal of Experimental Psychology*, 109, 119-159
- STERNBERG, R.J. - NICOLO, G. (1980): «Developmental patterns in the solution of verbal analogies». *Child Development*, 51, 27-38
- STERNBERG, R.J. - CONWAY, B.E. - KETRON, J.L. - BERNSTEIN, M. (1981): «People's conceptions of intelligence». *Journal of Personality and Social Psychology: Attitudes and Social Cognition*, 1981(41), 37-55
- STERNBERG, R.J. - KETRON, J.L. (1982): «Selection and implementation of strategies in reasoning by analogy». *Journal of Educational Psychology*, 74, 399-413

- STERNBERG, R.J. (ed.) (1982): *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press
→ (traducción castellana: *Inteligencia humana: la naturaleza de la inteligencia y su medición*, 4 vols. Barcelona: Paidós, 1989)
- STERNBERG, R.J. - GARDNER, M.K. (1983): «Unities in inductive reasoning». *Journal of Experimental Psychology*, 112, 80-116
- STERNBERG, R.J. - POWELL, J.S. (1983): «Comprehending verbal comprehension». *American Psychologist*, 8, 828-893
- STERNBERG, R.J. (1984): *Mechanisms of cognitive development*. San Francisco: W.H. Freeman
- STERNBERG, R.J. (ed.) (1985): *Human abilities*. Nueva York and Oxford: W.H. Freeman, → (traducción castellana: *Las capacidades humanas: un enfoque desde el procesamiento de la información*. Barcelona: Lábor, 1986)
- STERNBERG, R.J. (1986a): *Intelligence applied: understanding and increasing your intellectual skills*. San Diego: Harcourt Brace Jovanovich
- STERNBERG, R.J. (1986b): «Introduction the nature and scope of practical intelligence». En R.J. Sternberg - R.K. Wagner (eds.): *Practical intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press
- STERNBERG, R.J. - DETTERMAN, D.K. (eds.) (1986): *What is intelligence?*. Ablex Publishing Corporation → (traducción castellana: *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide, 1988)
- STERNBERG, R.J. (1987a): «Teaching intelligence: a triarchic model». En D.N. Perkins - J. Lockhead - J.C. Bishop (eds.): *Thinking: the second international conference*. Hillsdale, NJ: LEA
- STERNBERG, R.J. (1987b): «Synopsis of a triarchic theory of intelligence». En S.H. Irvine - S.E. Newstead (eds.): *Intelligence and cognition: a contemporary frames of reference*. Dordrecht: Nijhoff
- STERNBERG, R.J. (1988): «La inteligencia es el autogobierno mental». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- STILLMAN, C. (1982): *Individual differences in language and spatial abilities among young gifted children*. Tesis doctoral: Seattle University of Washington
- STRAUSS, S. - LANGER, J. (1970): «Operational thought inducement». *Child development*, 41, 163-175
- STRAUSS, S. (1972): «Inducing cognitive development and learning: a review of short-term training experiments». *Cognition*, 1, 329-357
- SUCHMAN, J.R. (1960): «Inquiry training in the elementary school». *Science Teacher*, 27, 42-47
- SUCHMAN, J.R. (1966): «Inquiry development program in physical science». Chicago: Science Research Associates
- SUCHMAN, J.R. (1969): «Evaluating inquiry in physical science». Chicago: Science Research Associates
- SULLIVAN, E.V. (1967): «Acquisition of conservation of substance through film modelling techniques». En D.W. Brison - E.V. Sullivan (eds.): *Recent research on the acquisition of conservation of substance*. Toronto: OISE
- SUZUKI, S. (1969): *Nurtered by love: a new approach to education*. Nueva York: Exposition Press

- TAMA, M. (1986): *Thinking skills: a return to the content area classroom*. Comunicación presentada en el Meeting of the International Reading Association, Filadelfia
- TARPY, R.M. (1985): *Principles of animal learning and motivation*. Scott: Foreman → (traducción castellana: *Aprendizaje y motivación animal*. Madrid: Debate)
- TASAKI, I. (1953): *Nervous transmission*. Springfield, IL: Thomas
- THOMSON, G.H. (1939): *The factorial analysis of human ability*. Londres: University of London Press
- THORNDIKE E.L. (1911): «Animal intelligence». Nueva York: MacMillan
- THORNDIKE E.L. (1931): *Human learning*. Nueva York: Appleton-Century-Crofts
- THORNDYKE P.W. (1977): «Cognitive structures in comprehension and memory of narrative discourse». *Cognitive Psychology*, 9, 77-110
- THURSTONE L.L. (1944): «Second order factors». *Psychometrika*, 9, 71-100
- THURSTONE L.L. (1948): «Factorial studies of mental abilities of children». *Educational Psychological Measurements*, 1, 105-116
- TIEDEMANN, D. (1987): «Beobachtungen über die entwicklung der seelenfähigkeit bei kindern». *Hessische beiträge zur gelchrsamkeit und Kunst*, 2, → (traducción castellana: «Observaciones sobre el desarrollo de las facultades anímicas en los niños». *Infancia y Aprendizaje*, 41, 31-51)
- TOULMAN, E.C. (1932): *Purposive behavior in animals and men*. Nueva York: Century
- TOULMIN, S.E. (1958): *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press
- TOULMIN, S.E. - RIEKE, R. - JANIK, A. (1979): *An introduction to reasoning*. Nueva York: MacMillan
- TRABASSO, T.R. - ROLLINS, H. - SHAUGHNESSY, E. (1971): «Storage and verification stages in processing concepts». *Cognitive Psychology*, 2, 239-289
- TRABASSO, T.R. - ROLLINS, H. - SHAUGHNESSY, E. (1971): «Storage and verification stages in processing concepts». *Cognitive Psychology*, 2, 239-289
- TRABASSO, T.R. (1972): «Mental operations in language comprehension». En J.B. Carroll - R.O. Freedle (eds.): *Language comprehension and the acquisition of knowledge*. Washington, DC: Winston
- TRABASSO, T. (1975): «Representation, memory and reasoning: how do we make transitive inferences?». En A.D. Pick (ed.): *Minnesota symposia on child psychology*, vol. 9. Minnsota: University of Minnesota Press
- TRABASSO, T. (1977): «The role of memory as a system in making transitive inferences». En R.V. Kail - J.W. Hagen (eds.): *Perspectives on the development of memory and cognition*. Hillsdale, NJ: LEA
- TURING, A.M. (1936): «On computable numbers, whih an application to the entscheidungs-problem». *Proceedings of the London Mathematical Society, Serie 2*(42), 230-265
- UNDERWOOD, B.J. (ed.) (1978): *Strategies in information processing*. Londres: Academic Press
- VAN DAALEN-KAPTEIJNS, X. - ELSHOUT-MOHR, M. (1981): «The acquisition of word meanings as a cognitive learning process». *Journal of Verbal Learning and Behavior*, 20, 386-399
- VERNON, P.E. (1950): *The structure of human abilities*. Lodres: Methuen
- VERNON, P.E. (1960): *Intelligence and attainment tests*. Londres: University of London Press

- VERNON, P.E. (1965): «Ability factors and environmental influences». *American Psychologist*, 20, 723-733
- VERNON, P.E. (1979): *Intelligence: heredity and environment*. San Francisco: W.H. Freeman, → (traducción castellana: *Inteligencia: herencia y ambiente*. México: El Manual Moderno, 1982)
- VERNON, P.E. (1983): «Speed of information processing and general intelligence». *Intelligence*, 7, 53-70
- VIDAL-ABARCA, E. - GILBERT, R. (1991): *Comprender para aprender*. Madrid: CEPE
- VYGOTSKY, L.S. (1962): *Thought and language*. Cambridge, Mass: MIT Press → (traducción castellana: *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: La Pléyade, 1983)
- WACHS, T.D. - GRUEN, G.E. (1982): *Early experience and human development*. Nueva York: Plenum Press
- WALTERS, J.M. - GARDNER, H. (1986): «The theory of multiple intelligences: some issues and answers». En R.J. Sternberg - R.K. Wagner (eds.): *Practical intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press
- WALLAS, G. (1926): *The art of thought*. Nueva York: Harcourt Brace Jovanovich
- WATSON, J.B. (1913): «Psychology as the behaviorist views it». *Psychological Review*, 20, 158-177
- WATSON, J.B. (1930): *Behaviorism*. Nueva York: Norton → (traducción castellana: *El conductismo*. Buenos Aires: Paidós, 1955)
- WATSON, G. - GLASER, E.M. (1964): *Critical thinking appraisal manual*. Nueva York: Harcourt Brace Jovanovich
- WARD, W.C. - FREDERICKSEN, N. - CARLSON, S. (1980): «Construct validity of free-response and multiple-choice versions of a test». *Journal of Educational Psychology*, 17, 11-29
- WEAVER, J.F. (1982): «Interpretations of number operations and symbolic representations of addition and subtraction». En T.P. Carpenter - J.M. Mosner - T.A. Romberg: *Addition and subtraction: a cognitive perspective*. Hillsdale, NJ: LEA
- WECHSLER, D. (1939): *The measurement of adult intelligence*. Baltimore: Williams and Wilkins
- WHEELER, L.R. (1942): «A comparative study of the intelligence of east tennessee mountain children». *Journal of Educational Psychology*, 33, 321-334
- WHEELER, D.D. - DEMBER, W.N. (1979): *A practicum in thinking*. Cincinnati: Universidad de Cincinnati, Departamento de Psicología
- WHIMBEY, A. (1975): *Intelligence can be taught*. Nueva York: E.P. Dutton
- WHIMBEY, A. - LOCHHEAD, J. (1979): *Problem solving and comprehension: a short course in analytic reasoning*. Filadelfia, PA: Franklin Institute Press
- WHITE, S.H. (1965): «Evidence for a hierarchical arrangement of learning processes». En L.P. Lipsitt - C.C. Spiker (eds.): *Advances in child development and behavior*, vol. 2. Nueva York: Academic Press
- WHITE, B.L. (1978): *Les trois premières années de la vie*. París: Buchet-Chastel
- WHITE, B.L. - KABAN, B. - ATTANUCCI, J. (1979): *The origins of human competence: the final report of the harvard preschool project*. Lexington Books: D.C. Head and Co.

- WHITLEY, S.E. (1977): «Information processing on intelligence test items: some response components». *Applied Psychological Measurement*, 1, 465-476
- WHITLEY, S.E. (1980): «Latent trait models in the study of intelligence». *Intelligence*, 4, 97-132
- WIENER, N. (1948): *Cybernetic or control and communication in the animal and the machine*. Cambridge, Mass: MIT Press
- WILLIS, G.B. - FUSON, K.C. (1988): «Teaching children to use schematic drawings to solve addition and subtraction word problems». *Journal of Educational Psychology*, 80, 192-201
- WINOGRAD, T. - FLORES, F. (1986): *Understanding computers and cognition*. Ablex Publishing
- WISSLER, C. (1901): «The correlation of mental and physical tests». *Psychological Review*, 6, Monografía
- WITTGENSTEIN, L. (1953): *Philosophical investigations*. Nueva York: McMillan → (traducción castellana: *Investigaciones filosóficas*. Barcelona: Crítica, 1988)
- WITKIN, H.A. - DYK, R.B. - FATERSON, H.F. - GOODENOUGH, D.R. - KARP, S.A. (1962): *Psychological differentiation*. Nueva York: Wiley
- WOLPE, J. (1958): *Psychotherapy by reciprocal inhibition*. Palo alto, CA: Stanford University Press
- WOOD, L.E. (1986): *Thinking strategies*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, → (traducción castellana: *Estrategias de pensamiento*. Barcelona: Lábor, 1987)
- WOODROW, H. (1938): «The effect of practice on tests intercorrelations». *Journal of Educational Psychology*, 29, 561-572
- WOODROW, H. (1939): «Factors in improvement with practice». *Journal of Educational Psychology*, 7, 55-70
- WOODROW, H. (1940): «Interrelations of measures of learning». *Journal of Educational Psychology*, 10, 49-73
- WOODROW, H. (1946): The ability to learn. *Psychological Review*, 53, 147-158
- WOODS, S.S. - RESNICK, L.B. - GROEN, G.J. (1975): «An experimental test of five process models for subtraction». *Journal of Educational Psychology*, 67, 17-21
- WUNDT, W.M. (1973): *An introduction to psychology*. Nueva York: Arno Press → (del original alemán, 1911)
- YELA, M. (1967): «El factor espacial en la estructura de la inteligencia técnica». *Revista de Psicología General y Aplicada*, 88-89, 609-635
- YELA, M. - PASCUAL, M. (1968): «La estructura factorial de la inteligencia técnica». *Revista de psicología General y Aplicada*, 94, 705-777
- YELA, M. (1976): «La estructura diferencial de la inteligencia». *Revista de Psicología General y Aplicada*, 3, 591-605
- YELA, M. (1981): «Ambiente, herencia y conducta». En F. Jiménez Burillo (ed.): *Psicología y medio ambiente*. Madrid: MOPU
- YELA, M. (1982): «Inteligencia, estructuras ontogenéticas y dimensiones factoriales». *Revista de Psicología General y Aplicada*, 37, 215-227

- YELA, M. (1987): *Sobre las raíces de la conducta humana*. Salamanca: KADMOS
- YELA, M. - PASCUAL, M. - DIEZ, E. (1969): «Dimensiones factoriales de la comprensión verbal». *Revista de Psicología General y Aplicada*, 99, 626-627
- YELA, M. (ed.) (1987): *Estudios sobre inteligencia y lenguaje*. Madrid: Pirámide
- YELA, M. (1991): «La estructura diferencial de la inteligencia: el enfoque factorial». En R. Martínez Arias - M. Yela (eds.): *Pensamiento e inteligencia*. Madrid: Alhambra
- YERKES, R.M. (ed.) (1921): «Psychological examining in the United States Army». *Memoirs of the National Academy of Sciences*, 15
- YOUNG, R.E. - BECKER, A.L. - PIKE, K.L. (1970): *Discovery and change*. Nueva York: Harcourt Brace Jovanovich
- YUSTE, C. (1984): *BADyG: batería de aptitudes diferenciales y generales*. Madrid: CEPE
- YUSTE, C. - SANCHEZ-QUIROS, J.M. (1990): *PROGRESINT: programas para la estimulación de las habilidades de la inteligencia*. Madrid: CEPE
- YUSTE, C. (1991): *IGF: inteligencia general y factorial*. Madrid: TEA
- ZIMMERMAN, B.J. - ROSENTHAL, T.A. (1974): «Conserving and retaining equalities and inequalities through observation and correction». *Developmental Psychology*, 10, 260-268
- ZIGLER, E. (1988): «Inteligencia: un enfoque evolutivo». En R.J. Sternberg - D.K. Detterman (eds.): *¿Qué es la inteligencia?: enfoque actual de su naturaleza y definición*. Madrid: Pirámide
- ZIGLER, E. (1975): «Has it really been demonstrated that compensatory education is without value?». *American Psychologist*, 30, 935-937
- ZIGLER, E. - VALENTINE, J. (1979): *Project head start: a legacy of the war on poverty*. Nueva York: Free Press
- ZIGLER, E. - SELTZ, V. (1982): «Social policy and intelligence». En R.J. Sternberg (ed.): *Handbook of human intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press
- ZIGLER, E. - LANG, M.E. (1983): «Head start: looking toward the future». *Young Children*, 38, 3-6